

50X1-HUM

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

S-E-C-R-E-T

50X1-HUM

COUNTRY USSR

REPORT

SUBJECT Soviet Descriptive and Instructional
Manuals on the P-20 Radar, the 3D 3.5/28
Generator, and the ICh-6 Frequency Meter

DATE DISTR. 30 August 1960

NO. PAGES 1

50X1-HUM

REFERENCES RD

DATE OF
INFO.PLACE &
DATE ACQ.

THIS IS UNEVALUATED INFORMATION. SOURCE GRADINGS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

- Att. No. 1. Radiolokatsionnaya Stantsiya P-20 Tekhnicheskoye Opisanie, Chast I (A Technical Description of the P-20 /TOKEN/ Radar, Part I). This is a 232-page manual which gives a detailed technical description of the radar and its various components. Numerous photographs and diagrams are included. The Soviet classification was SECRET. 50X1-HUM
- Att. No. 2. Instruktsiya po Montazhu i Ekspluatatsii Generatorsa 3D 3.5/28. /Obl. 460.010-1/ (Instructions for the Assembly and Operation of the 3D 3.5/28 Generator /Obl. 460.010-1/). These instructions consist of 27 pages, of which two are drawings of the generator. This manual was not classified by the Soviets.
- Att. No. 3. Chastotomer ICh-6 (The ICh-6 Frequency Meter). This manual contains a page with the certificate of issue stamped by the OTK. The text proper contains mainly a description of the instrument and instructions for its use. It was published by or for the USSR Ministry of the Radiotechnical Industry (MRTP) in 1956. The manual was not classified by the Soviets.

Distribution of Attachments:

OSI: Retention (Photocopy)

50X1-HUM

S-E-C-R-E-T

50X1-HUM

STATE	X	ARMY	X	NAVY	X	AIR	X	NSA	X	OCR	X	NIC	X						
(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#").																			

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

СЕКРЕТНО

**РАДИОЛОКАЦИОННАЯ
СТАНЦИЯ П-20**
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ЧАСТЬ I

СЕКРЕТНО

**РАДИОЛОКАЦИОННАЯ
СТАНЦИЯ П-20**
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ЧАСТЬ I

СЕКРЕТНО

**РАДИОЛОКАЦИОННАЯ
СТАНЦИЯ П-20**
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ЧАСТЬ I

	Стр
§ 81. Установка в кабине	171
§ 82. Распределение тепла топочной	171
27. Вентиляция, отопление и освещение вращающейся кабины	171
§ 83. Вентиляция кабины	173
§ 84. Отопление кабины	173
§ 85. Освещение кабины	174
28. Система сигнализации и блокировки	175
§ 86. Устройство сигнализации и блокировки	175
29. Детали и узлы монтажа аппаратуры	175
§ 87. Детали и узлы механического монтажа	175
§ 88. Детали и узлы электрического монтажа	176
Глава IX. Привод в вращающейся кабине	177
30. Подача привода	178
31. Опорная лата	181
32. Кабина	182
33. Механизм вращения	183
§ 89. Электродвигатель механизма вращения	184
§ 90. Режущий механизм вращения	185
§ 91. Ручной привод механизма вращения	185
34. Наружное вспомогательное оборудование вращающейся кабины	186
Приложение. Аппаратура, применяемая в системе управления, контроля и защиты	186
1. Реле	186
1. Центробежные размыкатели	186
2. Электромагнитные реле	186
3. Тепловые реле	203
4. Моторное реле времени МРВ-150-111-38	203
II. Автоматы	206

- Для нормальной работы антенного устройства требуются:
 - вертикальность оси вращения антенного устройства с точностью $\pm 3^\circ$;
 - горизонтальность большой стороны отражателя антенны вертикального луча с точностью $\pm 5^\circ$;
 - установка угла наклона (45°) большой стороны отражателя антенны наклонного луча с точностью $\pm 5^\circ$;
 - установка угла наклона луча относительно осей главных осей отражателей в горизонтальной плоскости с точностью $\pm 4^\circ$;
 - возможность изменения угла наклона фокальной оси облучателя в пределах $\pm 4^\circ$ от их осевых положений;
 - возможность осевого облучателя по центральной линии отражателей с точностью ± 2 мм.

§ 14. Состав антенного устройства

— отражатель антенны вертикального луча;

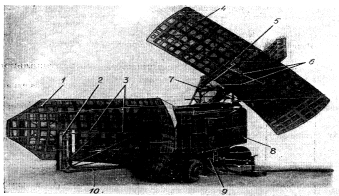


Рис. 6. Общий вид приемно-передающей кабины с развернутыми антеннами:

1 — отражатель антенны вертикального луча; 2 — облучатели антенны вертикального луча; 3 — тиги крепления блока облучателей антенны вертикального луча; 4 — отражатель антенны наклонного луча; 5 — облучатели антенны наклонного луча; 6 — тиги крепления блока облучателей антенны наклонного луча; 7 — волноводы антенны наклонного луча; 8 — кабина; 9 — повозка КЗУ-16; 10 — волноводы антенны вертикального луча.

- блок облучателей отражателя вертикального луча;
 - крепление отражателя вертикального луча;
 - механизм качения отражателя вертикального луча;
 - седельчатый узел угла наклона отражателя вертикального луча;
 - отражатель антенны наклонного луча;
 - блок облучателей отражателя наклонного луча;
 - опорная ферма отражателя наклонного луча;
 - ферма качения отражателя наклонного луча;
 - механизм качения отражателя наклонного луча;
 - седельчатый узел угла наклона отражателя наклонного луча;
 - механизм качения отражателя наклонного луча.
- Общий вид антенного устройства в развернутом виде дан на рис. 6.

§ 15. Отражатель вертикального луча

§ 15. Отражатель вертикального луча

Части отражателя имеют разъемные замки 1 (рис. 7), позволяющие быстро собирать и разбирать его.

Рабочая поверхность отражателя образуется алюминиевым перфорированным листом толщиной 1,5 мм. Перфорация уменьшает жаростойкость зеркала. Размеры отверстий перфорации небольшие и практически не влияют на отражающие свойства рабочей поверхности. Алюминиевый лист крепится к трем продольным балкам и поперечным нервюрам.

Отражатель имеет две бортовые 2 и одну центральную 3 продольные балки. Эти балки дюралюминиевые составные двутаврового сечения с замками в местах соединения отдельных частей отражателя. В стенках конструкции имеются специальные отверстия для арматуры, а также отверстия для уменьшения веса.

Поперечные нервиры 4 имеют стальные площадки в местах смыкания продольных несущих балок. Кромка поверхности отражателя по периметру сторон укреплена окаймляющими профилями 7, снабженными опорными скобами 8 для опирания на землю при сборке отражателя.

Отражатель имеет три опорные точки 9 и 10 для крепления к кабине. В точках 10 имеются проушины, через отверстия которых производится качения отражателя. На этих проушинах отражатель насаживается на балку крепления.

Части отражателя снабжены специальными скобами для укладки при походном положении.

Кроме указанных индикаторов, на станции можно включать дополнительные индикаторные устройства для наблюдения за отдельными секторами в зоне действия станции. Эти дополнительные индикаторные устройства к станции не привязываются.

Помимо перечисленных блоков, в состав индикаторных устройств входят приборы системы масштабных отметок (блок масштабных отметок дальности, блок отметок угла поворота антенны и блок масштабных отметок азимута), системы синхронной передачи угла поворота антенного устройства (сервоусилитель и повторяющее устройство), а также имитатор вращения антенны.

Приборы системы масштабных отметок создают определенные импульсы, которые передаются на все индикаторы и образуют на их экранах масштабные сети.

Приборы системы синхронной передачи угла поворота антенного устройства участвуют в создании разверток азимута индикаторных устройств и в создании масштабных отметок азимута.

Имитатор вращения антенны дает возможность проводить проверку и регулировку системы синхронной передачи угла поворота антенного устройства без включения приемно-передающей аппаратуры.

Все индикаторные устройства и вспомогательная аппаратура получают питающие напряжения от специальных блоков питания, являющихся частью индикаторных устройств.

Индикаторные устройства (кроме выносного индикатора кругового обзора) и вспомогательная аппаратура размещаются в специальном закрытом кузове автомашины ЗИС-151.

В комплекте станции имеется система опознавания, состоящая из запросчика типа НРЗ-1, который расположен в машине № 3. Выход запросчика подается к каждому из индикаторов станции, за исключением индикатора высоты НО-02.

§ 7. Питающие устройства

Питание станции П-20 осуществляется от двух одинаковых электростанций, одна из которых основная, а вторая — резервная. Электростанция имеет следующие данные:

1. Вид тока переменный, трехфазный
2. Частота 50 гц
3. Мощность 30 кет
4. Коэффициент мощности (при токе, отстающем от напряжения) 0,8
5. Напряжение 220 в
6. Первичный двигатель дизель
7. Топливо дизельное ГОСТ-305-42

В состав электростанции входят:
— источник электроэнергии — дизель-генератор АДЛ-60-2, состоящий из двигателя (дизель ЯАЗ-204П), электрического синхрон-

ного генератора трехфазного переменного тока ДТЭС-91/4 и шита управления ШУП-242;

— распределительный шит РШС-100 для распределения электроэнергии между отдельными потребителями в частном или полном перекрестии потребителей на питание де-резервной электростанции или от промышленной сети переменного тока (если она имеется вблизи расположения станции). Кроме этого на нем установлены приборы контроля режима работы электростанций и другие вспомогательные элементы.

Электростанции размещаются в специальных закрытых кузовах автомобилей ЗИС-151.

§ 8. РАЗМЕЩЕНИЕ АППАРАТУРЫ СТАНЦИИ

Станция П-20 размещается в четырех автомобилях типа ЗИС-151 со специальными кузовами и в общем прицепе.

Во вращающейся кабине прицеп (кабина № 1) размещена вся приемно-передающая аппаратура и другое оборудование для вращения кабины. На кабине размещается антенная система с волноводным трактом. Кабина с приемно-передающей аппаратурой перевозится тягачом М-16 (машина № 2).

В машине № 2 находится имитатор вращения антенного устройства. В машине № 3 размещается выносной индикатор кругового обзора с кабельным оборудованием, датчиком, акустическим устройством, а также аппаратура запросчика НРЗ-1.

В машинах № 4 и 5 размещаются выносная и резервная электростанции.

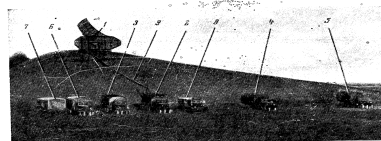


Рис. 4. Станция П-20 в развернутом виде:

1 — приемно-передающая кабина; 2 — автомобиль с индикаторами; 3 — автомобиль с выносным индикатором кругового обзора; 4 — электростанция; 5 — электростанция для перекрестия антенн; 6 — кабель для антенн; 7 — кабель для антенн.

В книге пронумеровано всего 232 стр. Кроме того имеются 7 вставок на 7 листах.
 Вставка № 1. Рис. 58. Принципиальная схема шкафа манипулятора МН-02 — между стр. 80 и стр. 81.
 Вставка № 2. Рис. 59. Схема соединения приборов блока высокой частоты — между стр. 98 и стр. 99.
 Вставка № 3. Рис. 71. Принципиальная схема блока высокой частоты ША-02 — между стр. 100 и стр. 101.
 Вставка № 4. Рис. 95. Принципиальная схема приемника ЕЗ-02 — между стр. 131 и стр. 132.
 Вставка № 5. Рис. 103. Принципиальная схема шкафа местного управления ШМУ-02 — между стр. 150 и стр. 151.
 Вставка № 6. Рис. 104. Принципиальная схема системы управления, контроля и защиты — между стр. 168 и стр. 169.
 Вставка № 7. Рис. 27. Кинематическая схема автомата АД-3 (15 — между стр. 220 и стр. 221).

ВВЕДЕНИЕ

Подробное техническое описание радиолокационной станции П-20 предназначено для детального изучения принципа действия и конструкции этой станции в целом, а также ее отдельных блоков и элементов.
 Описание состоит из четырех частей.
 Часть I — Общее описание о станции. Приемно-передающая аппаратура.
 Часть II — Индикаторные устройства.
 Часть III — Вспомогательная индикаторная аппаратура.
 Часть IV — Электростанция.
 При изучении индикаторной аппаратуры следует предварительно ознакомиться с приложением к части II — Описание элементов индикаторных устройств.
 В описании, кроме полных названий блоков, станции, часто используются приведенные ниже их условные обозначения.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ БЛОКОВ СТАНЦИИ

Приемно-передающая кабина (РПК)	
ША-02	— шкаф блока высокой частоты (приемопередатчик)
ШМУ-02	— шкаф местного управления приемно-передающей аппаратурой
МН-02	— манипулятор
ГА-01	— генератор 1500 гц
ТК-02	— токосъемник
ФД-01	— блок главных датчиков
ИР-1	— вращающийся искровой разрядник
ВПЧ-12	— агрегат повышенной частоты
МК-02	— механизм качания вертикального отражателя
МК-03	— механизм качания наклонного отражателя
СД-02	— сельсин блока качания наклонного отражателя
СД-03	— сельсин блока качания вертикального отражателя
ЕЗ-02	— приемник отраженных сигналов

СЕКРЕТНО

РАДИОЛОКАЦИОННАЯ
СТАНЦИЯ П-20
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ЧАСТЬ I

СЕКРЕТНО

**РАДИОЛОКАЦИОННАЯ
СТАНЦИЯ П-20**
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ЧАСТЬ I

СЕКРЕТНО

**РАДИОЛОКАЦИОННАЯ
СТАНЦИЯ П-20**
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ЧАСТЬ I

СОДЕРЖАНИЕ

I. Основные технические данные генератора и его применение.....	4
II. Описание конструкции генератора.....	4
III. Описание генератора.....	6
IV. Конструкция генератора и подготовка к пуску.....	7
V. Пуск в ход и остановка агрегата.....	12
VI. Работа в различных режимах.....	13
VII. Правила разборки и сборки генератора: разборка генератора.....	16
сборка генератора.....	18
VIII. Неисправности в работе генератора и их основные причины.....	21

ОБЛАДОННИК

ОБЛАДОННИК ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ИНСТРУКЦИЯ
по монтажу и
эксплуатации
ГЕНЕРАТОРА ЗД 3.5/28

ОБЛ.460.010-1

ИНСТРУКЦИЯ
по монтажу и
эксплуатации
ГЕНЕРАТОРА 3Д 35/28

ОБЛ.460.010-1

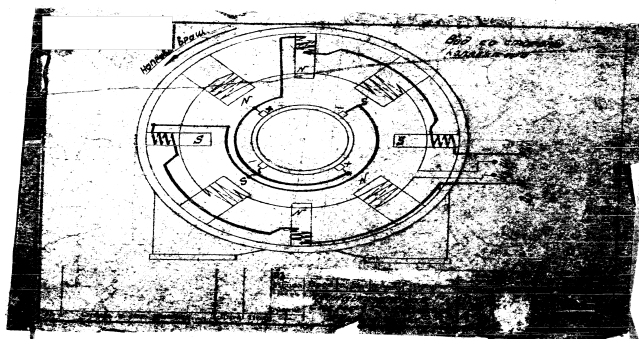
ИНСТРУКЦИЯ
по монтажу и
эксплуатации
ГЕНЕРАТОРА 3Д 35/28

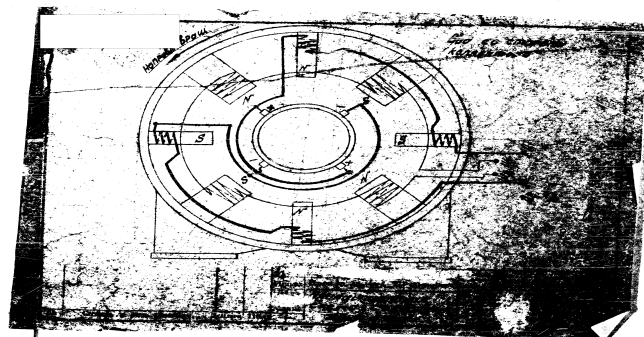
06Л.480.010-1

SECRET

Page Denied

Next 2 Pages in Document Denied





Симптомы	Причины	Способы устранения
Чрезмерный нагрев двигателя	1. Загрязнение впитывающих катушек масляных насосов	Проверить состояние масла в каждой катушке и в масляной ванне, устранить неисправности
Низкое давление масла; перегрев двигателя; повышенный расход масла	2. Загрязнение коллектора	Проверить состояние коллектора согласно инструкции
Низкое давление масла; перегрев двигателя	3. Износ подшипников или плохое качество подшипников	Заменить подшипники на новые
Низкое давление масла; перегрев двигателя; повышенный расход масла	4. Плохое качество смазки	Проверить состояние смазки, заменить на качественную

20		
Неисправность	Причина	Способ устранения
Генератор не возбуждается.	12. Щетки плохо сидят в контактах коммутатора.	Проверить положение щеток в контактах коммутатора и укрепить их, если необходимо.
	13. Коллектор плохо контактирует с щетками.	Проверить коллектор и при необходимости шлифовать его.
	14. Генератор размагничен.	От магнетрона отключить источник питания "ламповый" генератор, а также ток от лампы накаливания, если она используется, и проверить полярность по схеме.
Генератор дает искры.	15. Плохие контакты на обмотках.	Проверить все контакты, если необходимо, очистить их от грязи и окислов.
Генератор не работает.	16. Неисправность обмотки.	Проверить по схеме, если необходимо, заменить обмотку.

Причина	Причина	Способ устранения
Сильное загрязнение	1. Наличие загрязнений на поверхности коллектора. 2. Наличие пыли.	Продолжить мыть коллектора на высоту 1-1,5 м. Заменить новыми той же марки.
Слабая работа коллектора	3. Ослабление коллектора и его крепления. 4. Ослабление коллектора.	Подтянуть болты на колесе винтового вала и болты в состоянии и проточить коллектор. Заменить проточку.
Слабая работа коллектора	5. Слабая или неточная работа.	Очистить коллектор от пыли и грязи. Заменить проточку.
Слабая работа коллектора	6. Слабая или неточная работа.	Заменить проточку.

-22-		
УП Неисправности в работе генератора и их основные причины		
Неисправность	Причины	Способ устранения
искрение щеток	1. Щетки плохо прижимаются к коллектору.	притереть щетки
	2. Недостаточно натянуты пружины щеткодержателя	проверить и отрегулировать натяж.
	3. Щетки смещены с рабочей нейтральной точки.	установить траверсу по заводской метке.
	4. Неравномерное расстояние между щетками отдельных пальцев щеткодержателя по окружности коллектора.	Проверить длину коллектора и установить щетки на одинаковом расстоянии между друг и друга по окружности коллектора
	5. Загрязнение коллектора	Притереть коллектор специальной шкуркой.

легко и свободно и не задевает за подшипники.
Если якорь вращается трудно или даже совсем не вращается, то это свидетельствует о том, что при сборке произошел перекос в подшипниковых цапках.

10/ Если возник перекос, нужно устранить.
11/ Проверить легкость вращения якоря относительно щеток и коллектора с таким расчетом, чтобы они были в тех же зазорах, как и раньше. Если они вынуты, затем надевается шпилька на вал генератора и закрепляется до отказа стопорный винт. Собранный генератор устанавливается на фундаментной плите в нужное положение.

12/ Проверка центра вала генератора и двигателя и параллельность осей валов достигается одним из машин на фундаментной плите.

13/ Если под лапками щеток вырезаны подкладки, их нужно поставить на прежние места. После этого генератор закрепляют болтами до отказа на фундаментной плите и устанавливают контрольные шпильки.

14/ Сборка шунтовых катушек и полюсов, если они разобраны, производится ось осевых втулок, так как каждая полюсная катушка и ядро катушки и ленто может быть вынута. Однако, при сборке необходимо учитывать, что расстояние между ними было одинаковым.

3/ Завертывает борта и откидно и подтягивает их крест на крест по известному перекося подмачки этого цита, закрепляет до борта.

4/ Надвешивает каждый подмачки цит и закрепляет его, как указано в п.3.

5/ После этого извлекает русты с лавки ссазачное пространство циты, надвешивает передние крышки циты на шпильки и закрепляет гайки на шпильках до отказа.

6/ Прощает якорь. При отсутствии перекося в подмачки цитах, якорь прашается

1. Автор и не должен забывать, что автор должен

2. Автор должен помнить, что автор должен

Второй раздел

3. Автор должен помнить, что автор должен

4. Автор должен помнить, что автор должен

5. Автор должен помнить, что автор должен

6. Автор должен помнить, что автор должен

1/ Стернуть палки /пов. 9/ со шпилек, скрепляющих наружные подпильниковые кронштейны с внутренними лабиринтными кольцами у переднего и заднего штыря, и снять наружную подпильниковую крышку с переднего штыря /пов. 10/

2/ Снять штырь на 10.0 мм штырь держателя /пов. 11/, не снимая их от держателя, положить штырь на полку держателя и прижать пальцами к штырям.

3/ Стернуть болты /пов. 11/ скрепляющие передний штырь со станиной /пов. 12/

4/ Извлечь болты из штыря и положить их на полку штыря /пов. 13/

5/ Снять штырь с переднего штыря /пов. 14/

6/ Снять передний подпильниковый штырь /пов. 15/

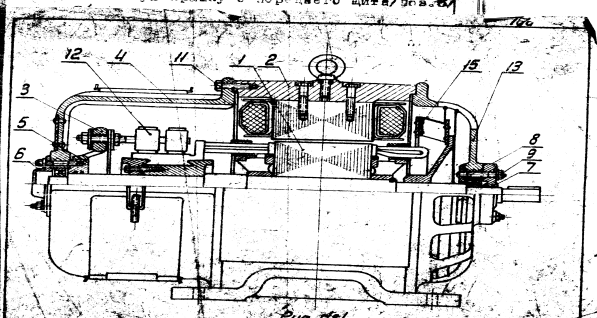
7/ Стернуть болты, скрепляющие задний штырь /пов. 16/ со станиной и снять штырь из станины, как указано в п. 11.

8/ Снять задний подпильниковый штырь /пов. 17/

9/ Вынимая якорь /пов. 18/ из штыря вместе с подпильником, следует тщательно следить за тем, чтобы не обрывать штырь, не обдирать хвостовую часть штыря, не изгибать и не надламывать штырь, не поднимать штырь.

-15-

1/ Отсвернуть винты /рис. 5/ со шпилек, скрепляющих наружные подшипниковые крышки с внутренними лабиринтными кольцами у переднего и заднего шкивов, и снять наружную подшипниковую крышку с переднего шкива/рис. 6/



Воскрестать до конца части багнетки, не допускать и не вращать багнетки, не поднимать кол.

III. Порядок разборки и сборки генератора

Разборка генератора

Разборку генератора следует производить только в том случае, когда нормальная работа нарушена и она разборки наладить ее нельзя.

Для разборки генератора, необходимо:

1. Разъединить электрическую муфту сцепления между генератором и остальной частью двигателя.

2. Снять генератор с фундаментной плиты.

3. Снять с вала генератора соединительную муфту.

ПРИМЕЧАНИЕ: если под лапами генератора, если подложены выравнивающие подкладки при центровке генератора и двигателя, их нужно сохранить, отметить, под какой лапой проложена одна из подкладок.

Дальнейшая разборка генератора, продолжаясь разрезом шестерни, показан на рис. 1, зависит от тех отклонений в нормальной работе его, или от дефектов, вызвавших необходимость его разборки.

Если разборка вызвана потребностью проточки коллектора, тогда необходимо снять оба подшипниковых щита и разборку вести в такой последовательности:

выгоревший мест или выступавшая с отдельных пластин, следует проверить закрепление обмотки на катусе катушкой и завернуть их до конца, и затем коллектор проточить.

Собираку коллектора производить снятием тонких стружек, после проточки полировку коллектора провести как указано выше.

Провести износ щеток и заменить сработанные щетки новыми той же марки. Щетка считается сработанной, когда одна из щеточных частей щетки подается к коллектору. При замене щетки должна быть приложена и поверхность коллектора как указано в разделе 17.

Перед установкой новых щеток щетки держатели должны быть тщательно очищены от пыли и протерты чистой ветошью.

Смазочное пространство между подшипниками колеса щетки выполняется на 2/3 густой смазкой ГСЛ. Смазка щетки при нормальных условиях работы производится не реже одного раза в год.

При работе генератора в пыльной и влажной среде смазка щеток должна производиться чаще.

При замене смазки необходимо старую смазку удалить, смазочную камеру и подшипники промыть керосином, а затем свежим и высушить, не обрабатывая их где ржавчина. Если окажется, что ржавчина обнаружена на подшипниках, подшипник заменить тем новым.

индикаторы давления масла и температуры генератора, расчитать расход топлива по показанию расходомера.

Индикаторы работы двигателя, температуры и напряжения генератора.

Состояние и работоспособность двигателя на работе агрегата. При этом следует учитывать аварийные и эксплуатационные показатели, которые он производит, а также случаи незначительных изменений, возникающих в процессе работы. Т.е. во время работы коллектор генератора должен покрываться слоем масла.

VI. Надзор в эксплуатации

При работе генератора в эксплуатации особое внимание следует уделять коллектору и щеткам, периодически проверять их состояние через лампу одностороннего света, проверять нагретый подшипник, показания измерительных приборов и соответствие правильности показаний приборов с требованиями Т.е.

Температура охлаждающего воздуха не должна быть выше $+35^{\circ}\text{C}$.

Если температура охлаждающего воздуха выше 35°C , то нагрузка должна быть снижена: при 40°C на 5%, при 45°C на 12,5%, при 50°C на 5%.

В случае покрытия поверхности коллектора налетом пыли, коллектор следует протереть ветошью, смоченной в бензине или спирте. Если на коллекторе появился клеевый или масляный налет, несмывающийся протиркой.

ДРУГИХ ДОСТУПНЫХ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ДЕТЯЙ.

4/ правильность положения вилки в контакторе и прилегание их к коллектору.

5/ сопротивление изоляции и электрической прочности от корпуса.

6/ отсутствие в агрегате посторонних предметов.

7/ даем ли ручьями по внешней цепи

У. ЦУК в ход и установка агрегата

Запускают двигатель. Напряжение генератора должно быть номинального значения, после чего агрегат должен работать без нагрузки по току 1-1,5 часа для приработки щеток, для проверки напряжения подшипников, вибрации и других ненормальных явлений, подвешивания лопастей транспортировки, погрузки и выгрузки или осмотра.

Во время работы необходимо вести наблюдение за агрегатом для своевременного устранения недостатков, которые могут возникнуть во время работы.

Если недостаток в работе агрегата выявится, его включают уже под нагрузкой, для чего:

фундаментная плита, на которой устанавливается генератор и двигатель для эксплуатации должна быть достаточно прочности и жесткости для устранения перекосов во время работы и деформации муфты сцепления. Затем:

1/ Генератор и двигатель соединить эластичной муфтой.

Совпадение центра вала генератора и двигателя и параллельность осей валов достигается выравниванием фундаментной плиты того и другого и при помощи отдельных подкладок под шпиль генератора и под двигатель.

2/ Проверить контрольные шпильки.

3/ Проверить шпиль генератора с двигателем, чтобы убедиться в их параллелизме.

Если якорь и двигатель вращаются свободно, соединки проведены правильно, закрепить генератор и двигатель гайками до отказа.

Перед пуском агрегата необходимо проверить:

1/ правильность включения генератора во внешнюю цепь

2/ надежность контактов якоря генератора с соединительными проводами внешней цепи.

3/ надежность крепления генератора и двигателя к фундаментной плите, подпильных цитов, траверс щитодержателей и

Чтобы прикрепить щетки после расставо-
ки их с щеткодержателями, коллектор нужно об-
вернуть одним слоем лифтовой бумаги шири-
ны 150 и вращать диск в направлении, приня-
том при работе генератора.

Щетки должны прижиматься к щеткодержателю
с таким нормальным для нее давлением, чтобы
важные пружины его прижимали щеткодержатель
к диску.

Когда площадь щетки будет прилегать к
коллектору не менее 1/3, прижиманию можно
считать законченным.

Соразмерившись при накрутке щеток паль-
цы генератора следует вынуть; коллектор,
щеткодержатели и щетки должны быть чистыми
металлы, хлопчатобумажной или льняной

тканью. Продукт генератора блещет промывать
через диск щеток.

Проверить, чтобы ли жидет щетки в особ-
ных щетки держателя и нажатие щеток, давле-
ние щетки на поверхность коллектора должно
быть в пределах 150-180 грамм

Проверить, нет ли зазоров между пласти-
нами коллектора, в случае надобности прикле-
ить пропредрезанные канавки тем же текто-
питом или фторен.

методу востан. являя и катушек чабуки, с
термометром, чтобы не допустить перегрева.
При работе сопротивлений и катушек
генератор должен быть отключен от источника
и соединительных проводов, идущих от генера-
тора к катушке. Одна полка катушки присоединяет-
ся к корпусу генератора, а другая - к послед-
нему. Катушки соединяются к коллектору, в этом
катушки катушек соединяются. Показания
датчиков на катушке считать в процентах, когда
катушка будет снова установлена.
генератор сильно стеснен или подвешен
атмосферным давлением нельзя сушить так.
генераторы от 0,5 до 1 должны быть закре-
пы от перегрева и коротких замыканий. При
подключении катушек генератор до начала
работы в эксплуатацию должен быть испытан не-
сколько дней в сухом и теплом помещении, чтобы
двигатель, который соединяется с катушкой при
транспортировке, высохла.
До спуска генератора с двигателя в
агрегат необходимо:
проверить надлежащее протекание тока к
катушкам коллектора; катушки должны прилежать
к коллектору не менее 0,5 мм от поверхности
подключения катушки.
коллектор должен быть покрыт глицеро-
м 1,5 мм фрезою 0,8 мм

сопротивления изоляции.
Сушка продолжается до тех пор, пока генератор будет показывать сопротивление не менее 1 мегома.

Для нагревания применяются сушильные печи, в которых воздух для продувания гермомембран и нагревательные элементы.
При нагреве необходимо следить, чтобы температура подогретого воздуха не превышала 50°C. При сушке должна быть обеспечена умеренная влажность для удаления выходящего водяного пара.

В случае, когда генератор необходимо срочно ввести в эксплуатацию, можно просушить генератор его же током.

Для этого на распределительном щите генератора, через амперметр, генератор замыкают накоротку, приводят его во вращение, а обмотку возбуждения питают от постороннего источника током такой величины, что бы ток генератора, показываемый амперметром, не превышал номинального.

Через 2-3 часа такой сушки генератор оставляют, замеры метром сопротивления изоляции обмоток якоря и катушек возбуждения.

При замере сопротивления изоляции катушек возбуждения они должны быть отключены от питающей их цепи. При замере сопротивления изоляции необходимо замерять и темпе-

17. Монтаж генератора и испытание
К. В. У. С. К. У.

Так как неокрашенные поверхности металличе-
ских деталей и корпусных частей генерато-
ра авиационного двигателя подвержены коррозии,
перед установкой генератора в эксплуатацию эти
поверхности необходимо очистить. Для этого
используют следующие способы: 1) с помощью
абразивной бумаги или щетки с основанием, неоди-
кратно пропитанной ацетиленом, коррозийно
удаляют. При невозможности удаления
таким способом, очистить можно с помощью
шпателя и щетки с основанием, неоди-
кратно пропитанной ацетиленом, если кор-
розия на нем отсутствует, заменить щетку.
Ввиду того, что генератор должен работать
в условиях тряски, при установке необходимо
убедиться, что все детали хорошо закреплены
и подтянуты.

Проверить метром на 0,01 мм сопротивление
изоляции обмотки якоря генератора и
соединительных проводов, выведенных с клемм
якоря, и сопротивление изоляции обмотки
возбудителя генератора. Сопротивление обмо-
ток генератора должно быть не менее 1 мега-
ома. Если сопротивление изоляции генератора
будет меньше 1 мегаома, генератор нужно
просушить в сухом, теплом, хорошо вентили-
руемом помещении, проверяя время от времени

Изменить давление пружины на жесткий осмотр
се во время работы генераторы

не рекомендуется. Смазка должна осуществляться
вентильным на валу со стороны привода
в м а с л о м выполняются на картере и
зак. опилоты на контактных болтах доски
возможны.

Токопроводящие детали из черных металлов,
контакты и крепеж токопроводящих деталей имеют
антикоррозийное покрытие.

Изоляция обмотки-агрегатная, класс

"А".
Генераторы 3Д-3,5/28 удовлетворяют
требованиям специальных технических условий
ТУ-М-06Л.515.002

м. хранения генераторов
Генераторы 3Д 3,5/28 должны храниться
в сухих, закрытых помещениях, не содержащих
паров кислот или щелочей, при температуре
воздуха не выше +10°C и защищенных от паде-
ния атмосферных осадков.

На срок не более 6 месяцев хранения
на складе необходимо периодически, в срок
сервиса, генераторы и долж. требовать
обслуживать у лиц, обслуживающих технически
агрегаты.

-5-

Сердечник якоря закрепляется нажимными шестами, которые одновременно являются и осмоткоремателями.

Коллекторные пластины коллектора изготовляются из твердотелитой электролитической меди. Пластины посажены на чугунную ступицу, но крепятся стальными пазовыми конусом и болтами. Коллекторные пластины изолированы одна от другой никанитовыми прокладками. На конусе — никанитовыми напайками, от ступицы — прессованной.

Подшипниковые щиты изготавливаются из чугуна. Для соединения со станиной щиты имеют специальные болты.

Передний подшипниковый щит имеет люки, закрывающиеся крышками.

Щиты служат для наблюдения за работой частей машины. С торца щита имеется 4 окна, защищенные сетками. Щиты служат для входа охлаждающего воздуха.

Задний подшипниковый щит имеет окна, защищенные проволоочной решеткой, предназначенные для выхода охлаждающего воздуха.

Подшипники. В генераторе применяются подшипники качения.

Щеткодержатель. Основа щеткодержателя — из легкой стали, подается на анжиропривод, гальваническому покрытию и закрепляется на пальцах траверсы посредством винтов. Конструкция щеткодержателя позволяет

1. Основные технические данные генератора

Генератор постоянного тока ВД 2,5/250
предназначен для простейшего режима
работы.

Генератор устанавливается и работает
на электромашине и должен обеспечивать работу в
полном режиме.

Технические данные следующие:

мощность	-	2,5 кВт
напряжение	-	25 ± 4 в
сила тока	-	100 а
скорость вращения	-	2000 об/мин.
вес	-	165 кг
Внешние подстанции	-	5 207
Ватки марки Г-3 размер	-	10х20х10

II. Описание конструкции генератора

Статор — литейный, чугуна. Для крепления
на фундаментной плите статор имеет два
отверстия.

Сердечники полюсов катушек возбуждения
собираются из штампованных листов электротех-
нической стали марки В14.

Сердечники дополнительных полюсов изготов-
лены из полусферы стали
и В14. Якорь сердечник якоря штампуется
из стали В14 и собирается по виду с якорем.

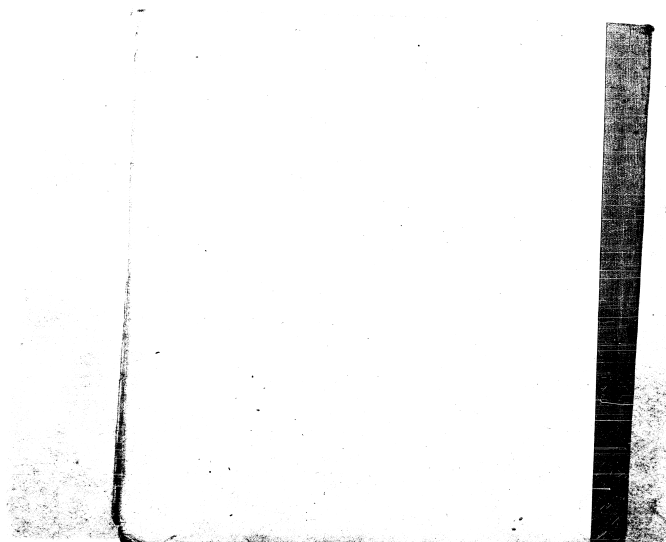
.....	1
.....	2
.....	3
.....	4
.....	5
.....	6
.....	7
.....	8
.....	9
.....	10
.....	11
.....	12
.....	13
.....	14
.....	15
.....	16
.....	17
.....	18
.....	19
.....	20
.....	21
.....	22
.....	23
.....	24
.....	25
.....	26
.....	27
.....	28
.....	29
.....	30
.....	31
.....	32
.....	33
.....	34
.....	35
.....	36
.....	37
.....	38
.....	39
.....	40
.....	41
.....	42
.....	43
.....	44
.....	45
.....	46
.....	47
.....	48
.....	49
.....	50
.....	51
.....	52
.....	53
.....	54
.....	55
.....	56
.....	57
.....	58
.....	59
.....	60
.....	61
.....	62
.....	63
.....	64
.....	65
.....	66
.....	67
.....	68
.....	69
.....	70
.....	71
.....	72
.....	73
.....	74
.....	75
.....	76
.....	77
.....	78
.....	79
.....	80
.....	81
.....	82
.....	83
.....	84
.....	85
.....	86
.....	87
.....	88
.....	89
.....	90
.....	91
.....	92
.....	93
.....	94
.....	95
.....	96
.....	97
.....	98
.....	99
.....	100

ИНСТРУКЦИЯ
по монтажу и
эксплуатации
ГЕНЕРАТОРА ЗД 35/28

ОБЛ460.010-1

ИНСТРУКЦИЯ
по монтажу и
эксплуатации
ГЕНЕРАТОРА ЗД 35/28

05Л.460.010-1



§ 81. Установка в кабине	170
§ 82. Распределение точек токоподвода	171
27. Вентиляция, отопление и освещение пассажирской кабины	173
§ 83. Вентиляция кабины	173
§ 84. Отопление кабины	174
§ 85. Освещение кабины	174
28. Система сигнализации и блокировки	175
§ 86. Устройство сигнализации и блокировки	175
29. Детали и узлы монтажа аппаратуры	175
§ 87. Детали и узлы механического монтажа	175
§ 88. Детали и узлы электрического монтажа	176
Глава IX. Прием в пассажирской кабине	178
30. Приемка приема	178
31. Приемка нита	178
32. Кабина	178
33. Механизм вращения	178
§ 89. Электромеханический механизм вращения	178
§ 90. Резьбовой механизм вращения	178
§ 91. Ручной механизм вращения	178
34. Наружное вспомогательное оборудование пассажирской кабины	178
Приложение. Аппаратура, применяемая в системе управления, контроля и защиты	178
1. Реле	178
1. Центробежные размыкатели	178
2. Электромагнитные реле	178
3. Тепловые реле	178
4. Моторные реле времени МРВ-150-111-АН	178
11. Автоматы	178

Глава III. Высоковольтный тракт	Стр.	105
§ 20. Общие сведения о высоковольтном тракте	105	
§ 21. Назначение и блок-схема	105	
§ 22. Элементы конструкции с манулятором	105	
§ 23. Вспомогательная цепь	105	
§ 24. Автоматический переключатель	105	
§ 25. Основной изоляционный тракт	105	
§ 26. Гибкое присоединение с изоляционными перемычками	105	
§ 27. Некоторые сведения о высоковольтных перемычках	105	
Глава IV. Манулятор	Стр.	106
§ 28. Общие сведения о мануляторе	106	
§ 29. Назначение манулятора	106	
§ 30. Основные технические характеристики манулятора	106	
§ 31. Блок-схема манулятора	106	
§ 32. Принцип действия манулятора	106	
§ 33. Основные элементы схемы манулятора	106	
§ 34. Агрегат повышенной частоты типа ПНЧ-12	106	
§ 35. Вращающийся искровой разрядник типа ИР-1	106	
§ 36. Резонансный трансформатор	106	
§ 37. Подстрочные присоединения	106	
§ 38. Зарядные линии	106	
§ 39. Эквивалент нагрузки	106	
§ 40. Блок питания	106	
§ 41. Высоковольтные делители напряжения	106	
§ 42. Конструктивное выполнение манулятора	106	
Глава V. Блок высокой частоты	Стр.	107
§ 43. Мануляторный генератор	107	
§ 44. Назначение и технические характеристики	107	
§ 45. Блок-схема	107	
§ 46. Принципиальная схема	107	
§ 47. Элементы магнетронного генератора	107	
§ 48. Магнетрон типа МГ-22	107	
§ 49. Система постоянных магнитов	107	
§ 50. Импульсный трансформатор	107	
§ 51. Накальный трансформатор	107	
§ 52. Центробежный конденсатор	107	
§ 53. Выпрямитель напряжения питания	107	
§ 54. Назначение и технические характеристики	107	
§ 55. Принципиальная схема	107	
§ 56. Конструктивное выполнение	107	
§ 57. Блок высокой частоты	107	
§ 58. Схема соединения приборов	107	
§ 59. Конструкция блока высокой частоты	107	

Глава VI. Приемники отраженных сигналов	Стр.	108
§ 60. Назначение и технические характеристики приемников	108	
§ 61. Назначение	108	
§ 62. Технические характеристики приемников	108	
§ 63. Схема взаимодействия в комплексе аппаратуры станции	108	
§ 64. Блок-схема приемника	108	
§ 65. Канал сигнала	108	
§ 66. Термодинамика	108	
§ 67. Усилитель промежуточной частоты	108	
§ 68. Детектор	108	
§ 69. Выходной каскад и цепь дифференцирования	108	
§ 70. Катушечный контур	108	
§ 71. Схема частотной автоматической регуляции усиления	108	
§ 72. Канал автоматической подстройки частоты	108	
§ 73. Усилитель промежуточной частоты канала АПЧ	108	
§ 74. Детектор	108	
§ 75. Усилитель звуковых частот АПЧ	108	
§ 76. Титановая схема АПЧ	108	
§ 77. Схема стабилизации напряжения питания приемника	108	
§ 78. Конструктивное оформление приемника ЕЗ-02	108	
§ 79. Блок питания приемника БК-01	108	
§ 80. Назначение и технические данные	108	
§ 81. Принципиальная схема блока	108	
§ 82. Конструкция блока	108	
Глава VII. Система управления, контроля и защиты	Стр.	109
§ 83. Назначение и блок-схема	109	
§ 84. Общие назначения системы	109	
§ 85. Блок-схема	109	
§ 86. Назначение системы управления приемно-передающей аппаратурой	109	
§ 87. Назначение системы управления электропитанием аппаратуры	109	
§ 88. Назначение системы управления служебными и контрольно-измерительными устройствами	109	
§ 89. Принципиальная схема системы управления, контроля и защиты	109	
§ 90. Система управления приемно-передающей аппаратурой	109	
§ 91. Система управления электропитанием аппаратуры	109	
§ 92. Система управления служебными и контрольно-измерительными устройствами	109	
§ 93. Аппаратура, применяемая в системе управления, контроля и защиты	109	
Глава VIII. Вспомогательное оборудование крайних кабин	Стр.	110
§ 94. Назначение	110	
§ 95. Технические характеристики	110	
§ 96. Принципиальная схема	110	
§ 97. Конструкция	110	

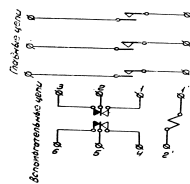


Рис. 32. Схема автомата АД-3 35 6/3.

Автомат типа АД-3 $\times$ 35 6/3 (рис. 31) рассчитан на номинальный ток 35 а. Он отличается от аппаратов типа АД-3 $\times$ 35 отсутствием тепловой и максимальной защиты.

Принципиальная схема автомата АД-3 $\times$ 35 6/3 приведена на рис. 32.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Общие сведения	3
1. Назначение и принцип действия станции	3
2. Принцип действия станции	3
3. Принципы определения координат цели	3
2. Составные части станции и их назначение	4
4. Антенное устройство	8
5. Приемно-передающее устройство	10
6. Индикаторные устройства станции	10
7. Питание устройства	12
3. Размещение аппаратуры станции	13
8. Вращающееся кабине	14
9. Автомобиль с индикаторами	15
10. Автомобиль с индикатором кругового обзора	15
11. Электростанция	16
1. Тактико-технические данные станции	16
Глава II. Антенное устройство	17
3. Общие сведения об антенном устройстве	17
12. Диаграммы направленности	17
13. Основные технические данные антенных систем	18
6. Конструкция антенного устройства	20
14. Состав антенного устройства	20
15. Отражатель вертикального луча	21
16. Отражатель наклонного луча	25
17. Прибор для вращения	32
18. Сооснащенные углов наклона отражателей АД-102	33
7. Средства перевозки антенного устройства	36
19. Автомобиль ЗИС-151 с полным оборудованием	36
20. Основные принципы	37

Обмотка главной электромагнитной	10/110-0,69
марка провода	10/110-0,69
число витков	750
длина электромагнитной обмотки	7,5 мм ± 10 %
номинальное напряжение	220 в, 50 Гц
рабочий ток	не больше 0,45 а
Контакты главные:	
длина	не меньше 7,0 мм
зазор	5—8 мм
номинальный ток	15 а, 50 Гц
Контакты блокировочные и сигнальные:	
длина	не меньше 6,0 мм
зазор	не меньше 0,8 мм
номинальный ток	0,4—0,5 а
Обмотка максимальной электромагнитной:	
толщина ленты	0,5 мм
ширина ленты	10 мм
число витков	8
число параллельных лент	2
Биметаллические пластины:	
толщина	1 мм
ширина	14 мм
число параллельных пластин (на фазу)	1
Напряжение срабатывания автомата	не больше 175 в
Время срабатывания тепловой защиты:	
при токе 40 а	1,5—4 мин.
Ток срабатывания максимальной защиты	100—220 а
Время срабатывания тепловой и максимальной защиты при токе 80 а	не менее 10 сек.

Автомат типа АД-3×35-IV.
Автомат типа АД-3×35-IV представляет собой модифицированный автомат АД-3×15 и рассчитан на номинальную нагрузку 35 а.
Отличительной особенностью автомата АД-3×35-IV является наличие двух биметаллических пластин тепловой защиты в каждой фазе. Толщина пластины 1 мм, ширина 26 мм.
Принципиальная схема автомата АД-3×35-IV показана на рис. 30.
Время срабатывания тепловой защиты при токе 60 а равно 1,5—4 мин.
Ток срабатывания максимальной защиты 220—260 а.
Время срабатывания тепловой и максимальной защиты при токе 110 а не менее 30 сек.

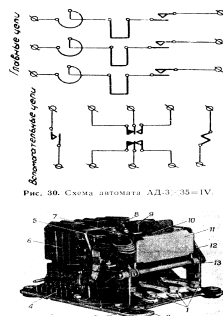


Рис. 30. Схема автомата АД-3×35-IV.
1 — катушка; 2 — катушка; 3 — катушка; 4 — катушка; 5 — катушка; 6 — катушка; 7 — катушка; 8 — катушка; 9 — катушка; 10 — катушка; 11 — катушка; 12 — катушка.

по условиям достаточного нагрева (использование тепловой инерции) и предотвращения перегрева от возникновения короткого замыкания до срабатывания максимальной защиты.

3. При рассмотрении срабатывания механизмов защиты оценивают 6 показателей: наличие и срабатывание тепловой защиты (температура 100°C (рис. 25) в рабочем состоянии), наличие и срабатывание защиты от короткого замыкания (наличие защиты и ее срабатывание), наличие и срабатывание защиты от перегрузки (наличие защиты и ее срабатывание), наличие и срабатывание защиты от перенапряжения (наличие защиты и ее срабатывание), наличие и срабатывание защиты от короткого замыкания (наличие защиты и ее срабатывание), наличие и срабатывание защиты от перегрузки (наличие защиты и ее срабатывание).

Для увеличения срока службы контактов в автомате АД-3/15 предусмотрены так называемое «перекатывание» главных контактов, магнитное дугогасительное устройство и искрогасительные камеры.

[illegible]

Магнитное дутье осуществляется при помощи катушки с переменным током, включенной последовательно с источником питания. Магнитное дутье характеризуется максимальной длиной дуги не более 10 мм, при этом дуга не имеет стержня, не имеет жесткости и не создает переноса магнитного поля на электрод. Вследствие этого электрод находится в максимальной температуре, что способствует максимальной скорости плавления металла. Так как магнитное поле совпадает по фазе с током дуги, происходит образование на главных контактах, то взаимодействие между дугой и контактом приводит к тому, что дуга не имеет жесткости и не имеет стержня. Дуга имеет длину 10 мм. Дуга усиливается, что способствует ее гашению.

[illegible]

фактов. Кроме того, стенки полости существенно отличаются от про-

Для сравнения влияния некроинтегральных устройств укажем, что при разрядном токе 300 а, 50 мс время горения дуги между кон-

- с искрогасительной камерой $\approx 0,04$ сек.;
- с магнитным дутьем $\approx 0,02$ сек.;
- с магнитным дутьем и щелевой камерой $\approx 0,01$ сек.

Включать автомат АД-3 $\times$ 15 после срабатывания максим. давл. или тепловой защиты до устранения причин, вызвавших короткое замыкание или перегрузку, запрещается.

Принципиальная схема автомата АД-3×15 приведена на рис. 29.

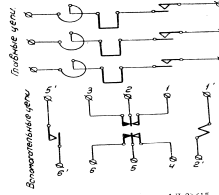


Рис. 29. Схема автомата АД-3×15

Основные параметры автомата АД-3 < 15

Габариты:	254	мм
длина	194	мм
ширина	185	мм
высота	10	кг
Вес		
608с		

XO
and

проходящий по главным цепям автомата, вызывает резкое увеличение напряжения на контактах. Возникновение короткого замыкания вызывает максимальную защиту электромагнитного усилителя электромагнитной защиты. Несмотря на то, что в рассматриваемом автомате отсутствует защита от короткого замыкания, следовательно, быстрое срабатывание защиты. Несмотря на то, что в рассматриваемом автомате отсутствует защита от короткого замыкания, следовательно, быстрое срабатывание защиты. Несмотря на то, что в рассматриваемом автомате отсутствует защита от короткого замыкания, следовательно, быстрое срабатывание защиты.

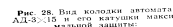


Рис. 28. Вид колодки автомата АД-3×15 и его катушки максимальной защиты:

[illegible]

большую площадь соприкосновения главных контактов и обуславливает требуемую величину контактного давления при полностью прижатом ястре главного электромагнита.

С момента замыкания главных контактов ток каждой фазы проходит через Периодную биметаллическую пластину 20 (рис. 20), затем через катушку максимальной защиты, находящуюся внутри катушки 19 (рис. 20), и по короткому плечу катушки катушки 20 попадает на главный подвижный контакт 12, а с него — на главный неподвижный контакт 17.

Если ток не превышает номинального значения (17а), то главные контакты остаются в замкнутом положении до снятия напряжения с обмотки главного электромагнита. Это положение и показано на рис. 27.

Выключение автомата. При снятии напряжения с обмотки главного электромагнита исчезает электромагнитное усилие, притягивающее ястре, и движение ястре осуществляется в направлении, указанных на рис. 27 сплошными стрелками (в обратном процессе движения последовательности).

Под действием пружин 15 и 16 главные контакты уменьшают площадь соприкосновения до тех пор, пока ястре 7 не коснется упора, находящегося на ястре 6. После этого пружина 15 разводит главные контакты. Ястре 6 передает движение ястре 5. Ястре 5 освобождает средние контактные пластины блокировочных контактов 29 и 30, которые, благодаря пружинным свойствам, займут исходное положение.

Ястре 5 передает движение ястре 4, а последний поворачивает ястре 3 относительно неподвижного шарнира 1. Когда ястре 6 достигнет ограничителя поворота 25, ястре 3 совершит сложное движение относительно шарниров 2 и 1.

При этом под действием пружины 19 ястре 12 отделиться от вала защиты (ястре 11) и зус защиты тыльной стороной упирается в ступицу 23. Ястре 3 под действием усилия, переданного от возвратной пружины 15, возвращается в исходное положение ястре 2 и 1. Без ястре также происходит переход ястре 1 в исходное положение.

Срабатывание тепловой защиты. Автомат включен. Ястре 19 в исходном положении, изображенном на рис. 27, находится под действием собственного веса. Направление движения ястре при срабатывании тепловой и максимальной защиты указано на рис. 27 пунктирными стрелками.

При перегрузке биметаллическая пластина (ястре 8) поворачивается в сторону рычага вала защиты (ястре 10) и наметит поворачивать его от неподвижного шарнира 11. Зазор между регулировочным винтом ястре 10 и рычагом ястре 11 выбран.

Если же ток перегрузки будет равен 40 а, то усилие биметаллической пластины за время от 1 мин. 30 сек. до 4 мин. достигнет величины, способной преодолеть усилие возвратной пружины вала защиты (ястре 11). Вал защиты (ястре 11) наметит поворачиваться от неподвижного шарнира 11. Зус рычага защиты скользит по цилиндрической поверхности шарнира 11.

Расположение деталей и узлов на кинематической схеме дано в работе по устройству автомата, т. е. в кр. на главном контакте (рис. 26) и в кинематической схеме.

После включения автомата до его остановки автомат должен работать, т. е. должен быть включен. Это положение можно представить, если мысленно представить, что по направлению движения стрелки и образков на рис. 27 до момента включения автомата 22, так как между рычагом и штифтом 1 существует жесткое сцепление.

Включение автомата. При подаче напряжения 220 в. 50 герц на катушку электромагнита якорь 1 поднимается, штифт 2 шарнира 3 по часовой стрелке и все якорь заходит под штифт 4 шарнира 5 (рис. 27). Последовательность движения якоря 1 следующая:

При включении электромагнитного якоря 1 шарнир 3 поворачивается, штифт 2 шарнира 3 по часовой стрелке и все якорь заходит под штифт 4 шарнира 5 (рис. 27). Последовательность движения якоря 1 следующая:

При включении электромагнитного якоря 1 шарнир 3 поворачивается, штифт 2 шарнира 3 по часовой стрелке и все якорь заходит под штифт 4 шарнира 5 (рис. 27). Последовательность движения якоря 1 следующая:

При включении электромагнитного якоря 1 шарнир 3 поворачивается, штифт 2 шарнира 3 по часовой стрелке и все якорь заходит под штифт 4 шарнира 5 (рис. 27). Последовательность движения якоря 1 следующая:

При включении электромагнитного якоря 1 шарнир 3 поворачивается, штифт 2 шарнира 3 по часовой стрелке и все якорь заходит под штифт 4 шарнира 5 (рис. 27). Последовательность движения якоря 1 следующая:

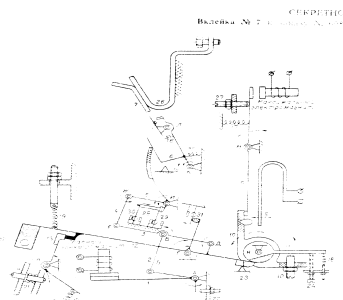


Рис. 27. Кинематическая схема автомата АЗ-3-15.

При включении электромагнитного якоря 1 шарнир 3 поворачивается, штифт 2 шарнира 3 по часовой стрелке и все якорь заходит под штифт 4 шарнира 5 (рис. 27). Последовательность движения якоря 1 следующая:

Расположение деталей и узлов на кинематической схеме дано в рабочем положении автомата, т. е. когда главный контакт замкнут и находится в замкнутом положении.

Все узлы автомата до его включения занимают крайнее правое положение, обеспечивая соответствующим пружинами и упорами. Эти положения легко можно проследить, если мысленно повернуть вал по направлению стрелочных устройств, изображенных на рис. 25, до касания пальцем звена 1 звена 22, так как между рычагами звена 1 существует жесткое соединение.

Включение автомата. При подаче напряжения 220 в. 50 гц на катушку главного электромагнита звено 1 повернется относительно оси шарнира А по часовой стрелке и все звено примет положение, указанное на рис. 27. Последовательность движения звена 1 следующая.

При возникновении электромагнитного усилия якорь электромагнита начинает притягиваться к ядру и звено 1 отходит от упора 22.

Усилие, создаваемое якорем, передается со звена 1 на звено 2 шарнирно соединенное со звеном 1 (шарнир В). Усилие со звена 2 передается через звена 3, 4, 5, 6 на спиральную возвратную пружину главного контакта 15 и через звено 3, шарниры Д и Г и звено 12 — на возвратную пружину рычага защиты 19. Так как момент, создаваемый пружиной 19, меньше момента, создаваемого пружиной 15, то сначала происходит поворот звена 3 вокруг шарнира Е, против часовой стрелки и поворот звена 12 вокруг шарнира Г.

Взвешиваясь до тех пор, пока не будет выбран якорь 26.

При этом происходит некоторое растяжение пружины 19.

Как только будет выбран якорь, усилие, передаваемое с якоря электромагнита, вызовет деформацию пружины 15 и якорь, притянувшись к сердечнику, приведет в движение звено 2; звено 2, действуя на звено 3, начнет вращать его по часовой стрелке.

Звено 3 вызовет перемещение звена 4, последнее приведет по этому толкатель 28 осуществит переключение двух групп электродов.

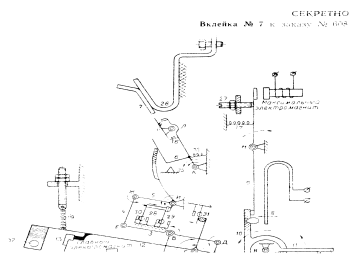
При этом толкатель 28 осуществит переключение двух групп электродов: через толкатель главного контакта, отсоединится от ограничителя шарнира К по часовой стрелке, продолжая усилие пружины 15.

Как только толкатель главного контакта (звено 7) коснется главного контактного контакта 26, звено 7 начнет вращаться против часовой стрелки относительно шарнира А, продолжая усилие пружины 15.

При этом главный электромагнит будет притягиваться к ядру, кроме трения трущихся частей и сопротивления воздуха.

Сжатие пружины 16 позволяет якорю главного электромагнита полностью притянуться к Ш-образному ядру, на краях краях которого расположены короткозамкнутые кольца, служащие для уменьшения вибрации якоря.

Кроме этого, пружина 16 создает



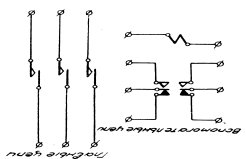


Рис. 22. Съемка аэрофото АЛ-3×5 6/х.

1 — биологические материалы; 2 — отходы
деревообработки; 3 — материалы газовой
аппаратуры; 4 — материалы электро-
аппаратуры; 5 — материалы механико-
монтажные; 6 — материалы электротех-
ники; 7 — материалы электротехники;
8 — материалы для изготовления изделий.

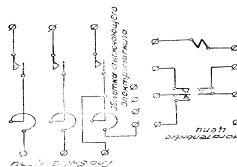


Рис. 24. Сила тяжести $AT3/25$.

[illegible]

со скользящим относительно цилиндрических толкателей звена 1 до упора в винт 12.

Главные контакты размыкаются, и одновременно перестают действовать блокировочные контакты. После срабатывания защиты пружины, толкающие ток по биметаллической пластине прекращаются и она, остывая, возвращается в нормальное положение. Звено 7 под действием возвратной пружины 16 приходит в первоначальное положение и движется в винт 11.

Чтобы вновь включить автомат, необходимо возвратит звено 2 в исходное положение. Это достигается отключением главного электромагнита от сети 220 в, 50 гц. При этом звено 1 поворачивается против часовой стрелки под действием возвратной пружины 14. Звено 3 поворачивается, опираясь на шпатель 13 на звено 4 и на цилиндрические толкатели звена 1 (при разомкнутых главных контактах), против часовой стрелки под действием возвратной пружины 15. Усилие пружины 15 передается через звено 2 к шарниру В (звено 2). Шарнир В прижимается вместе со звеном 2 относительно шарнира А против часовой стрелки до выхода из зацепления зуба скобы и зуба вала защиты под действием возвратной пружины 16. При этом зуб скобы защиты (звено 2) сначала поворачивает вал защиты (звено 7) по часовой стрелке, а затем после выхода из зацепления вала поворачивается против часовой стрелки до упора в винт 11 под действием пружины 16. Звено 2 упирается в винт 10 при наличии небольшого зазора между зубом скобы и зубом вала защиты.

Срабатывание максимальной защиты или защиты от короткого замыкания происходит аналогично срабатыванию тепловой защиты, с той лишь разницей, что вал защиты (звено 7) поворачивается по часовой стрелке резко.

Поворот звена 7 происходит в этом случае от поворота звена 6 против часовой стрелки. Звено 6 поворачивается вследствие приложения к электромагниту максимальной защиты МЭ при прохождении по его обмотке ток короткого замыкания. Возврат системы в исходное положение полностью аналогичен описанному выше (при срабатывании тепловой защиты).

Движение звена при срабатывании тепловой защиты показано на кинематической схеме пунктирными стрелками.

Основные параметры автомата АД-3×5

Габариты	110, 110, 109 мм
Вес автомата	1,15 кг
Обмотка главного электромагнита	ПЭЛНО-0,14
число витков	2900
сопротивление	330 Ом ±15%
рабочее напряжение	220 В ±10%, 50 гц
номинальный потребляемый ток	не больше 70 мА

Главные контакты:

длина	не менее 145 г
высота	2,2-2,5 мм
номинальный ток	5 а, 50 гц

Контакты блокировочные:

длина	40-55 г
высота	0,6-1,1 мм

Усилие пружин:

вала защиты	15-45 г
возврата звена 1	130-300 г
возврата звена 2	50-150 г
максимально о электромагниту	10-120 г

Обмотка электромагнита максимальной защиты:

продол	ПЭЛНО-1,16
число витков	30
Биметаллические пластины:	
толщина	0,4 мм
ширина	6 мм
Напряжение срабатывания ГЭ	не больше 170 в
Ток защиты автомата:	
тепловой	14 а
электромагнитной	42-52 а

Автомат типа АД-3×5 6/з (без защиты)

Автомат АД-3×5 6/з (рис. 21) предназначен для управления (включения и выключения) трансформаторами мощностью 220 в, 50 гц с номинальным током 5 а без защиты их от длительных перегрузок и коротких замыканий.

Автомат типа АД-3×5 6/з конструктивно и по принципу действия аналогичен автомату АД-3×5, с той только разницей, что автомат типа АД-3×5 6/з не имеет тепловой и максимальной защиты. В кинематической схеме автомата АД-3×5 6/з отсутствуют звено 5 и 6 (рис. 20), возвратные пружины 15 и 16, а также винт 11. Вал защиты (звено 7) заменен неподвижной осью, к которой винтом 10 прижимается зуб скобы защиты (звено 2).

Принципиальная схема изображена на рис. 22.

Автомат типа АД-3×2,5

Автомат типа АД-3×2,5 (рис. 23) предназначен для управления (включения и выключения) трансформаторами мощностью 220 в, 50 гц с номинальным током 2,5 а и для защиты их от коротких замыканий.

Принципиальная схема автомата приведена на рис. 24.

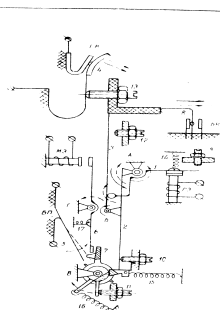


Рис. 20. Кинематическая схема автомата АД-3 × 6.
Звено 1 — корпус главного электромотора с пазом для электродвигателя; звено 2 — корпус электродвигателя; звено 3 — корпус электродвигателя; звено 4 — корпус электродвигателя; звено 5 — корпус электродвигателя; звено 6 — корпус электродвигателя; звено 7 — корпус электродвигателя; звено 8 — корпус электродвигателя; звено 9 — корпус электродвигателя; звено 10 — корпус электродвигателя; звено 11 — корпус электродвигателя; звено 12 — корпус электродвигателя; звено 13 — корпус электродвигателя; звено 14 — корпус электродвигателя; звено 15 — корпус электродвигателя; звено 16 — корпус электродвигателя; звено 17 — корпус электродвигателя.

Детали конструкции изображены на схеме условно. Детали, жестко связанные, образуют одно звено. Тяжело звеньев в автомате восемь и все они подвижные. Винты с контргайками 9-13 (рис. 20) служат для регулировки автомата.

Пружины 14-17 возвращают звенья в исходное положение до окончания ГЭ или до срабатывания защиты.

На схеме звенья показаны в положении «выключено» (вспер ГЭ стрелку).

Включение. При подаче напряжения 220 в, 50 гц на обмотку ГЭ звено 1 поворачивается вокруг шарнира А по часовой стрелке. Цилиндрические толкатели звена 1 давят на звено 3. Звено 3 через шарнир В действует на звено 2. При этом сначала выбирается зазор между зубом свободной защиты и зубом защиты, а затем звено 3 начинает поворачиваться вокруг шарнира В против часовой стрелки, уходя в ту же сторону и звено 4 (подвижный главный контакт). Это происходит потому, что плоская пружина подвижного главного контакта значительно сильнее возвратной пружины 16. Главный контакт замыкается.

Одновременно с поворотом звена 3 вокруг шарнира В перемещается справа налево звено 8 и происходит переключение БК. Направление движений звеньев при включении обратны направлениям, указанным стрелками.

Выключение. При снятии напряжения 220 в, 50 гц с ГЭ его якорь (звено 1) под действием возвратной пружины якоря 14 поворачивается против часовой стрелки до упора в винт 9.

Одновременно поворачивается по часовой стрелке звено 3 (вокруг неподвижного шарнира 6). До упора в винт 12. Главные контакты размыкаются под действием силы плоской пружины подвижного контакта.

Одновременно переключаются блокировочные контакты. В конце поворота звена 3 поворачивается под действием возвратной пружины 15 звено 2 вокруг шарнира А против часовой стрелки до упора в винт 10.

Направления движений звеньев при выключении указаны на схеме стрелками.

Срабатывание защиты. Срабатывание защиты происходит при включенном автомате. Звенья до срабатывания защиты занимают положения, указанные на кинематической схеме (рис. 20).

Срабатывание тепловой защиты или защиты от длительной перегрузки происходит следующим образом. Помещенный ток, проходя по биметаллической пластине БП, нагревает ее. Она изгибается и своим концом медленно поворачивает звено 7 по часовой стрелке. В некоторый момент зуб звена 2 срывается с зуба звена 7 под действием момента, создаваемого плоской пружиной подвижного главного контакта (звено 4). Этот момент передается через винт 13 звена 2 звену 2 при этом поворачивается также по часовой стрелке, звено 2 при этом поворачивается вокруг шарнира А по часовой стрелке, звено 3 при этом поворачивается вокруг шарнира В по часовой стрелке.

Принципиальная схема автомата приведена на рис. 17.

Основные параметры автомата АВВ-1П

Основные параметры автомата	
Габариты	95 × 125 × 150 мм
Вес	1500 г
Катушка электромагнита	14-ЭННО-0,2
привода	15 г
соединительные катушки постоянного тока при $T = 18^\circ\text{C}$	50—58 мм
длина высоковольтных контактов: для напряжения 3500 в	10 мм
длина высоковольтных контактов: для напряжения 60 в	10 мм
сечение проводов высоковольтных контактов	0,5 мм
сечение проводов низковольтных контактов	0,5 мм
базовый материал изоляционных элементов	1,5—20 мм, эбонит
Непродвижная часть механизма	110 г

Автомат с нн $\Lambda_{\mathbb{A}, 3 \times 5}$

Принципиальная схема автомата изображена на рис. 19; кинематическая схема — на рис. 20.

Главный электромagnet ГЭ автомата приводит в действие главные контакты ГК и блокировочные контакты БК. Автомат имеет защиту от длительной перегрузки и короткого за-

Работа автомата описывается ниже по кинематической схеме.

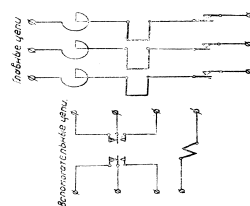


Рис. 19. Схема заплаты АДЗХБ.

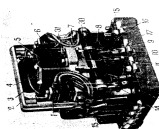


Рис. 18. Оценки на протяжении

[illegible]

II. АВТОМАТЫ

Автомат высоковольтный типа АВВ-III

Автомат типа АВВ-III (рис. 15) предназначен для переключения высоковольтных и низковольтных цепей при аварии и рассчитан на длительную работу в системе защиты.

Высоковольтные контакты (рис. 16) рассчитаны на работу при напряжении 10 кВ, низковольтные контакты переключают цепи с напряжением 220 в, 50 Гц.

С одной стороны прямоугольной платы автомата расположены высоковольтные контакты; четыре неподвижных (рис. 16 поз. 1, 2, 3 и 5) и один подвижный 2. С другой стороны платы смонтированы

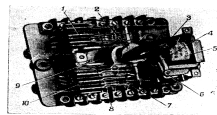


Рис. 15. Общий вид высоковольтного автомата АВВ-III (сплошная сторона):
1 — правая группа неподвижных высоковольтных контактов; 2 — подвижный высоковольтный контакт; 3 — левая группа неподвижных высоковольтных контактов; 4 — катушка электромагнита; 5 — группа нормально замкнутых контактов; 6 — группа нормально разомкнутых контактов; 7 — группа нормально замкнутых контактов.

две контактные группы (правая и левая), выключающий электромагнит 5 (рис. 15), колода с язычками и пружина поворота оси переключателя 6.

Низковольтные контакты 8 изготовлены в форме пластины, к которой припаяны серебряные контакты 7. Каждая контактная пластина имеет опорную пластину.

Высоковольтные неподвижные контакты заармированы в фарфоровых изоляторах 6 (рис. 16). Выключающий электромагнит 5 (рис. 15) автомата работает на переключение высоковольтных замыканий контактов правой группы 10 при одновременном

Якорь выключающего электромагнита 4 имеет вид пластины, на которой находится зуб 3.

Выключающий электромагнит рассчитан на кратковременное включение. При нормальной работе станции якорь электромагнита

притянут, зуб на якоре в это время находится в зацеплении с зубом, находящимся на кулачковом диске. Подвижный высоковольтный контакт 2 (рис. 16) и левая контактная группа 10 (рис. 15) находится в замкнутом (рабочем) положении.

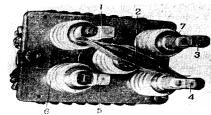


Рис. 16. Вид высоковольтного автомата АВВ-III со стороны высоковольтных контактов:
1 — высоковольтные неподвижные контакты; 2 — подвижный высоковольтный контакт; 3 — фарфоровый изолятор; 4 — катушка электромагнита; 5 — пластина выключающего электромагнита; 6 — группа высоковольтных контактов.

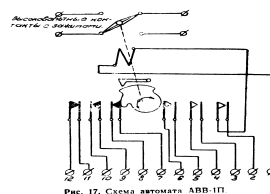


Рис. 17. Схема автомата АВВ-III.

толь 15, который автоматически включается в сеть переменного тока 220 в, 50 гц через контакты термореле 17. Параллельно воздухоподогревателю включен подогреватель воздуха, состоящий из двух электрических сопротивлений. Отсутствие подогревателя приводит к уменьшению скорости вращения двигателя или к полной его остановке, т. е. к нарушению нормального режима работы МРВ и управляемых им цепей.

Кинематическая схема реле МРВ-150-П-ЗВ показана на рис. 12. Двигатель СД-2 соединен с главной ведущей осью системы зубчатых передач.

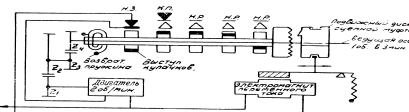


Рис. 12. Кинематическая схема моторного реле времени МРВ-150-П-ЗВ

На главную ведущую ось свободно посажен кулачковый вал, который сцепляется с главной ведущей осью шестой муфтой 8. Муфта сцепления связана с якорем электромагнита специальным поводком 9 через пружину 10. Электромагнит работает от сети переменного тока 220 в, 50 гц.

На кулачковом валу имеется пять контактных кулачков, установленных под разными углами относительно осей симметрии кулачкового вала (в данном случае речь идет об осях симметрии, расположенных в плоскости, перпендикулярной продольной оси кулачкового вала) и кулачков арретира. Установка контактных кулачков под определенным углом задает выдержку времени от момента включения реле до срабатывания контактов.

Реле МРВ-150-П-ЗВ выпускается со следующими данными регулировки.

Время срабатывания контактов в секундах	Время срабатывания контактов в секундах	Время срабатывания контактов в секундах	Время срабатывания контактов в секундах	Время срабатывания контактов в секундах
контакт I после пуска реле	контакт II после срабатывания контакта I	контакт III после срабатывания контакта II	контакт IV после срабатывания контакта III	контакт V после срабатывания контакта IV
30—40	100—120	15—20	Одновременно с контактом III	10—15

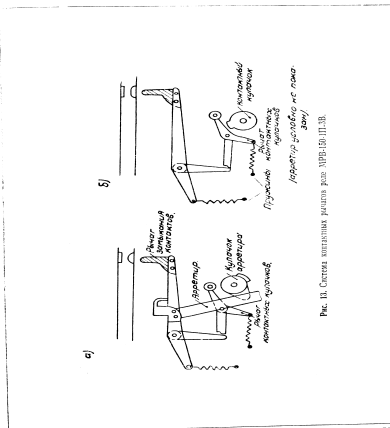


Рис. 13. Схема механической части реле МРВ-150-П-ЗВ

Главными частями реле являются две П-образные биметаллические пластины 1 (цинк-сталь) и пластмассовое основание со стеной 3. Пластины одесены друг от друга пластмассовой перегородкой 2.

Биметаллические пластины через отверстие в перегородке соединены тонкостенной пластиной 4. Одна пластина имеет рабочий контакт эта пластина является контактной 6, кроме того, компенсирует влияние температуры окружающей среды.



Рис. 10. Принципиальная схема термореле защиты ТРЗ-2,5

Другая пластина включается в цепь защиты. При проходе тока она нагревается, изгибается и тянет за собой пластину с рабочим контактом. Этот контакт замыкается с неподвижным контактом 4, укрепленным на перегородке.

Реле включается в цепь постоянно и рассчитано на кратковременное замыкание.

Регулируемый контактом является неподвижный контакт 4. Реле укреплено на пластмассовом основании с тонкостенной подкладкой и является металлическим кожухом.

Принципиальная схема реле показана на рис. 10.

Основные параметры реле ТРЗ-2,5

Габариты:	
длина	60 мм
ширина	40 мм
высота	100 мм
Вес	160 г
Биметаллические элементы:	
материал	цинк-сталь
ширина	2-3 мм
толщина	0,35 мм
Контакты:	
материал	серебро
количество	2
контактный зазор	1,5-2,5 мм
Номинальный ток	2,5 а, 50 гд
Ток срабатывания	5 а, 50 гд
Время срабатывания	не более 5 сек.
Условные обозначения	Одн. тока

4. Моторное реле времени МРВ-150-1В-3В

Реле типа МРВ-150-1В-3В (рис. 11) представляет собой электромагнитное реле времени переменного тока с моторным приводом и приспособлено для прерывистого (в заданной последовательности) включения аппаратуры с выдержками времени от 12 до 150 сек. от момента включения реле.

Реле рассчитано на длительную работу от сети переменного тока 220 в, 50 гц при температурах окружающего воздуха от -50 до +50°С.

Для включения аппаратуры в строго заданной последовательности в реле имеются три пары нормально разомкнутых контактов, одна пара контактов на переключении и одна пара нормально замкнутых контактов. Контакты серебряные, припаянные к контактным пластинам. Пара нормально замкнутых контактов предназначена для автоматического выключения привода электродвигателя 14 типа СД-2.

Синхронный двигатель типа СД-2, работающий от однофазной сети переменного тока 220 в, 50 гц, имеет вращающий момент вала редуктора 700 гсм при скорости вращения 2 об/мин и потребляет при этой мощности 13 ватт.

Чтобы смазка редуктора двигателя СД-2 при понижении температуры ниже +5°С не загустела, редуктор помещен в маслобак.

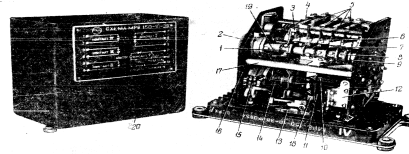


Рис. 11. Общий вид моторного реле времени МРВ-150-1В-3В

1 — корпус; 2 — контактная группа; 3 — контактная группа; 4 — контактная группа; 5 — контактная группа; 6 — контактная группа; 7 — контактная группа; 8 — контактная группа; 9 — контактная группа; 10 — контактная группа; 11 — контактная группа; 12 — контактная группа; 13 — контактная группа; 14 — контактная группа; 15 — контактная группа; 16 — контактная группа; 17 — контактная группа; 18 — контактная группа; 19 — контактная группа; 20 — контактная группа.

Контактная группа:	
контактный зазор	не меньше 0,35 мм
давление контактов	35—45 г
Усилие возвратной пружины	не меньше 18 г
Ток срабатывания	28—3 мА
Ток отпускания	6—22 мА

3. Тепловые реле

Тепловое реле времени типа ТРВ-2,5

Тепловое реле времени типа ТРВ-2,5 (рис. 7) работает на замыкание контактов с выдержкой времени. Реле состоит из двух жестко закрепленных под углом относительно друг к другу биметаллических пластин 1 одинаковой толщины. На свободных концах пластин укреплены серебряные контакты. На свободной ложной обмотке 3. Обмотки изолированы от пластины слоем из композитного лака.

На одной из пластин имеется рабочая обмотка 2, на другой — обмотка 3. Обмотки изолированы от пластины слоем из композитного лака.

При прохождении тока по рабочей обмотке пластина разгибается и прогибается. Таким образом, происходит замыкание контактов 2.

Вторая пластина сделана из биметалла для того, чтобы компенсировать зазор между контактами при изменении температуры окружающего воздуха. Ложная обмотка 3 необходима для уравнивания деформации обеих пластин.

Пластины укреплены на массивном основании 5 из пластмассы. Реле закрывается металлическим кожухом.



Рис. 7. Общий вид термореле ТРВ-2,5.
1 — биметаллическая пластина; 2 — рабочая обмотка; 3 — ложная обмотка; 4 — серебряные контакты; 5 — основание.

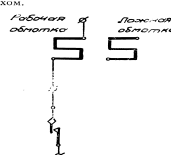


Рис. 8. Принципиальная схема термореле ТРВ-2,5.

Нормальная работа реле возможна при температуре окружающего воздуха от -50 до $+70^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности до 75% .
При температуре окружающего воздуха от $+25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ нормальная работа возможна при относительной влажности до 98% .
Принципиальная схема реле приведена на рис. 8.

Основные параметры реле ТРВ-2,5

Номинальное напряжение	220в, 50 гц
Предельная сила вынужденного тока	0,5 а, 50 гц
Сопротивление обмотки	450 Ом $\pm 5\%$
Время срабатывания последовательно с обмоткой реле, выключено короткое замыкание 3000 Ом $\pm 5\%$	25—35 сек.
Реле работы	кратковременный
Вес	280 г
Габариты реле вместе с кожухом	3-113-65 мм

Реле защиты термобиметаллическое типа ТРЗ-2,5

Реле типа ТРЗ-2,5 (рис. 9) предназначено для защиты высоковольтных (магистральных) цепей от аварийных токов в интервале температур от -50 до $+60^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности $95-98\%$.

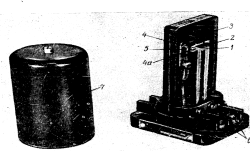


Рис. 9. Общий вид термореле защиты ТРЗ-2,5.
1 — биметаллическая пластина; 2 — рабочая обмотка; 3 — ложная обмотка; 4 — серебряные контакты; 5 — основание; 6 — кожух; 7 — крышка.

Магниторода электромагнита	ПН-12
тип поджига	12 мм
толщина изоляции	1,4 мм
сечение	1,4 мм ²
Катушка электромагнита	ПН-12
марка провода	ПН-12
диаметр провода	0,11 мм
число витков	6,00
активное сопротивление	883 Ом 10%
Принципиальная схема	Так 417
Контактная система	
число контактных групп	4
число контактов в группе	3
материал контактов	серьбри 99,98%
контактный зазор	0,6-1,3 мм
контактное давление	не менее 50 г
ход якоря (от закрытого к открытому)	не менее 2,0 мм
Нормальное напряжение	220 В, 50 Гц
Минимальное напряжение, при котором отсутствует питание якоря	180 В
Напряжение срабатывания	не больше 190 В
Напряжение отключения	не больше 150 В
Пусковой ток	120 мА
Рабочий ток	30 мА

Реле приемника типа 2РП-1П

Сдвоенное реле постоянного тока типа 2РП-1П предназначено для переключения сетевых цепей в схемах приемников.

Общий вид реле показан на рис. 5, принципиальная схема — на рис. 6.

Реле 2РП-1П работает от постоянного напряжения 15—20 В. Режим работы длительный.

Реле 2РП-1П конструктивно объединяет два реле с одинаковыми магнитородами (рис. 5, поз. 1, 6, 12), катушками 5, цилиндрическими возвратными пружинами и контактными пластинами 4. Часть конструктивных деталей является общей.

Переключение сетевых цепей осуществляется двумя контактными группами, каждая из которых состоит из трех контактных пластин с серебряными контактами и управляется своим электромагнитом. Оба электромагнита и контактные группы расположены симметрично относительно основания реле. Подвижная система одного из реле представляет собой зеркальное изображение подвижной системы другого реле.

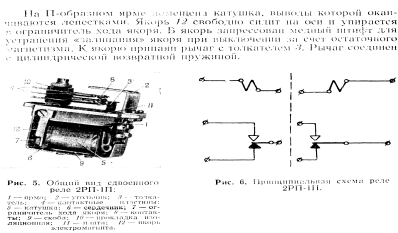


Рис. 5. Общий вид сдвоенного реле 2РП-1П.

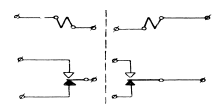


Рис. 6. Принципиальная схема реле 2РП-1П.

При подаче напряжения на катушку электромагнита якорь притягивается и осуществляется переключение. При снятии напряжения подвижные части реле 2РП-1П занимают исходное положение.

Основные параметры реле 2РП-1П	
Габариты	
длина	63 мм
высота	56 мм
ширина	44 мм
Вес	230 г
Магнитная система	
магнитное сечение	0,25 см ²
материал	армо-железо
Катушка	
марка провода	ПН-12
диаметр провода	0,11 мм
число витков	6,00
активное сопротивление	883 Ом 10%

при закрытом запоре предусмотрена электрическая блокировка. С нижней стороны для кабины установлен концевой выключатель, опирающийся своим рычагом на запор. При закрытом запоре концевой выключатель замыкает цепь питания электродвигателя механизма вращения.

Две решетки, укрепленные на хребтовой балке поперек и соединенные с кромками рамы кабины, являются дополнительным креплением кабины в походном положении.

Узлы крепления антенного устройства. На передней стенке кабины, на обеих платах, установлены кронштейны, к которым при развешивании антенного устройства прикрепляется балка крепления отражающей вертикального луча. В помощь эта балка перемещается в автомобиле ЗИС-151 (машинка № 6).

На задней стенке кабины к двум верхним платам присоединены правый и левый кронштейны крепления опорной фермы. На опорной плате установлен кронштейн походного крепления, служащий для закрепления опорной фермы в откинутом назад положении. На плате крышки устанавливается стойка — третья опора фермы в рабочем положении.

Опорная ферма при помощи специальных пальцев крепится к правому и левому кронштейнам, а также к кронштейну походного крепления (в походном положении) или к стойке на крышке кабины (в рабочем положении).

Лестница трапа. На передней стенке кабины справа расположена лестница, ведущая на крышу кабины. Этой лестницей пользуются при развешивании антенного устройства.

На крыше кабины для предохранения ее от повреждений расположен трап в виде деревянной решетки с осями для свободного прохода волноводов.

Кабельные коробки. На правой стороне хребтовой балки поперек по обе стороны от откидного упора на специальных приварных скобах установлены две кабельные коробки, в которых смонтированы разъемы. Кабели от этих коробок, проходящие внутрь хребтовой балки, прикреплены к последней скобами и закрыты желобками. Кабельные коробки в походном положении плотно закрываются откидными крышками.

Приложение

АППАРАТУРА, ПРИМЕНЯЕМАЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ, КОНТРОЛЯ И ЗАЩИТЫ

1. РЕЛЕ

1. Центробежные разьединители

Центробежные разьединители типа ЦР-1 и ЦР-2 предназначены для замыкания электрических цепей системы управления, контроля и защиты при нахождении оборотов вала, к которым крепятся катушки разьединителей.

Основными узлами разьединителя являются: корпус со шестами и коммутатор (рис. 1).

Рабочие контакты срабатывают за счет центробежных усилий центробежного груза, расположенного при вращении ротора. Принципиальная электрическая схема разьединителя приведена на рис. 2.

Основные параметры центробежных разьединителей

Габариты	ЦР-1	ЦР-2
диаметр	132 мм	132 мм
высота	54 мм	54 мм
Вес	3 0 г	3 0 г
Длина контактов (по массе)	100 г	40 г
Номинальное напряжение сети 50 гц	220 в	220 в
Ток контактов	0,5 а	0,5 а
Обороты вращения, об/мин	1800—2100 об/мин.	600—700 об/мин.

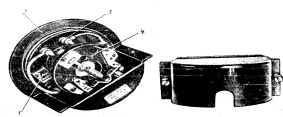


Рис. 1. Основание центробежного реле ЦР.
1 — основание; 2 — контактный рычаг; 3 — контакт.

130 мм, обрабатываемой зубчатыми крими, дотка, стесает на втулку 9 и смещается движение с шестерней 8.

Сток масла из редуктора осуществляется через сливной штуцер, расположенный в нижней части редуктора на стороне ручного привода (под кофелем выхлопного). Штуцер закрывается сливной пробкой.

Смазка подшипников. Кроме зубчатых, шлицевых и кулачковых соединений, в редукторе смазываются шариковые и роликовые подшипники. Для них применяется смазка ШУТИМ-2-1.

Нижние роликовые подшипники 1-го и 2-го (переходного) валов находятся в масляной ванне и дополнительно не смазываются. Подшипник элеваторной ведущей шестерни 1, шестерни ручного привода 3 и 4-го вала смазываются смазкой, закладываемой в стакан этих подшипников.

В стакане шестерни ведущей шестерни предусмотрен сливной, предохраняющий от вытекания смазки из стакана. В стакан радиального двухрядного шарикоподшипника 16-го. Ручного привода 15-й вал также набивается смазка. Полость этого стакана уплотняется фетровым салыником джиком.

В верхние роликовые подшипники первого и второго валов смазка попадает через протеснения, расположенные на фланце каждого подшипника. Под каждым из этих подшипников на вал падает масло, представляющий собой диск из стали, по ободу которого нарезана ленточка спирали. Число заходов спирали 1, шаг 8 мм. На 1-м валу спираль масляной с левым направлением спирали, на втором валу — масляной с правым направлением спирали. При вращении редуктора ленточка спирали каждого масляного отбрасывает масло вверх к подшипнику.

Верхний роликовый подшипник главного вала смазывается смазкой, который является валом для роликового подшипника, по своей наружной цилиндрической поверхности также представляет собой масляной с левым направлением спиральной канавки, выходящей канавке масляного 1-го вала. Смазка двух нижних роликовых подшипников главного вала осуществляется через масляный, интросмазанную в стакане бочке. Смазка попадает в лоток главного вала и через разливные канальцы в стакан с подшипниками. Станки нижних подшипников закрывают сверху в сток салыниками. Верхний салыник предохраняет подшипники от попадания масла из лотка редуктора, а нижний — от вытекания смазки из стакана.

Рычаги и соединения ручного привода, расположенные внутри корпуса редуктора, смазываются разбрызгиванием. В направляющем фланце штока редуктора фетровой салыник, предохраняющий от проникновения масла наружу.

§ 91. Ручной привод механизма вращения

Механизм ручного привода служит для вращения кабины вручную, что бывает необходимо при ориентировке станции, перед работой от электродвигателя, при ремонте и пр.

Основной частью механизма является принцип, состоящий из пары конических шестерен, цепной закладочки, горизонтального и вертикального валов и штока с пружиной. Закладочный принцип и муфту муфта, крепящуюся к вертикальной стенке в левом корпусе.

Цепная закладочка редуктора 1В-02 при помощи муфты-редукторной цепи соединена с закладочной привода, закрепленной на горизонтальном валу. Валик заканчивается конической шестерней, которая соединена с такой же шестерней, сидящей на вертикальном редукторном валу. Внутри вала находится шток, подвижный по продольной канавке. На нижнем конце штока укреплен серп с тупой, соединенной с горизонтальным рычагом 16 редуктора вращения. На верхнем конце вертикального вала нанесены пальцы, в которые входит ведущий штифт рукоятки. Рукоятка выполнена в виде автомобильной заводной рукоятки, в покоем положении она крепится в двух дуговых зажимах на стенке кабины.

Для проворачивания кабины вручную следует отодвинуть шток с правой стороны крайний до упора, снять рукоятку, вставить ее в пустотелый вал и завести штифт рукоятки в пазы вала.

При этом конец рукоятки действует на шток и, преодолевая пружину, отводит его в нижнее положение, а шток, действуя на горизонтальный рычаг редуктора, поворачивает его. Вместе с ним под действием своей пружины поворачивается рычаг конечного выключателя, закрепленного на редукторе, и в нижнем положении происходит размыкание цепи питания электродвигателя вращения, так как рычаг конечного выключателя опирается на горизонтальный рычаг и поворачивает его канальное движение.

В это время второе плечо горизонтального рычага редуктора через промежуточные звенья включает кулачковую муфту в редукторе и при вращении рукоятки кабина начинает вращаться.

При вращении рукоятки из вертикального вала пружина толкатель возвращает вал в первоначальное положение, шток подшипника, упираясь за собой горизонтальный рычаг, который растаскивает кулачковую муфту в редукторе и, действуя на рычаг конечного выключателя, переводит его в положение, при котором цепь питания электродвигателя замыкается.

34. НАРУЖНОЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ КАБИНЫ

Снаружи кабины расположены: запор кабины, растяжки кабины в покоем положении, узлы крепления антенного устройства, лестницы, трап, кабельные коробки и желоба, а также инструмент и принадлежности, закрепленные на повоике типа КЗУ-16.

Запор кабины. В задней части повоика расположен запор, служащий для соединения кабины с повоиком в покоем положении. Запор шарнирно укреплен на корпусе заднего моста повоика и соединяется со специальными упорами кабины при помощи двух штырей. Перед началом вращения кабины штыри вынимаются и запор опускается вниз. Для предотвращения выскочения вращения кабины 13 Зак. 6086

Шестерни 2 привалены к бурту и средней части четвертого паза колющей шестерни 3, закреплены сегментной шпонкой и гайкой со стороны малой конической шестерни 4. Внутренняя шестерня 1 с одной стороны ручного привода 3 представляет одно целое со своей осью, закрепленной в коническом зацеплении шестерен 4 и 2 редуктора. Изменением числа прокладок под фланцем нижнего гнезда подшипника 1-го вала и регулировочных шайбами, помещаемыми на 4-й паз до посадки на него малой конической шестерни 4. Шестерни редуктора изготовлены из легированных сталей 40Х и 12ХНЗА, валы изготовлены из стали 45, они термически обработаны.

Робочие поверхности зубьев шестерен закалены.

Фрикцион состоит из корпуса (он же шестерня 9), десяти ведущих и десяти ведомых дисков, нижнего диска, прижимного диска и восьми пружин. Монтаж частей фрикциона сделан на стальной валу.

Корпус расположен на гладкой части вала и упирается в борт диска. В корпус вставлены восемь пружин, удерживающих прижимной диск. На внутренних пальцах корпуса вставлены ведущие диски, ставшие через один (к нижнему диску) прижимные диски. Диск прижимной диск удерживает весь набор дисков. Сам прижимной диск закреплен на валу верхней шайбой и ствольным болтом. Диски ведущих при крутящем моменте прижимаются относительно друг друга. Диски ведомые изготовлены из стали Ст. 60Т и имеют толщину 2 мм. Ведомые диски смазываются тонким слоем густой смазки.

Детали ручного привода. Горизонтальный рычаг 16 имеет опору в подшипнике скольжения, закрепленном двумя болтами на фланце редуктора.

На другом конце оси рычага и вальфотан вертикальный рычаг 17. Этот рычаг имеет на конце вальфотан прорезь, которая входит в соответствующее боковое среза выступившего из редуктора направляющего для штока. На конце штока, расположенном в подшипнике скольжения, имеется кольцевая прорезь, в которую входит один из шаровых пальцев дуопалевого рычага 14.

Сам дуопалевый рычаг 14 закреплен на оси гайкой, а ось установлена сверху в верхнюю крышку редуктора и закреплена винтами. Шаровые пальцы запрессованы в концы рычага и расклеваны с двух сторон по гладкой поверхности пятого вала ручного привода. Эти муфты соединены с кулачковыми муфтой 11 стальной трубой, концы которой загнуты, зафиксированы в соответствующие прорези каждой муфты и закреплены при помощи разрезного пружинного кольца таким образом, что обе муфты с трубой представляют как бы одно целое. Кулачковая муфта 11 имеет скользящие шпонки и шайбы шестерни 3. Обе муфты изготовлены из стали Ст. 45.

Противоположный конец пятого вала, выступивший из подшипниковой опоры, имеет на своем конце шпонку, закрепленную на фланце сегментной шпонкой и гайкой со шпалитом.

Устройство редуктора. Редуктор устанавливается на второй паз и крепится к последнему тремя коническими шпигами и шестью болтами М16.

Редуктор весит около 100 кг. Для его подъема или переноски на верхней крышке предусмотрены два рывка-болта.

Смазка редуктора. Для смазки всех зубчатых передач и трущихся частей редуктора и корпуса редуктора заливается авиационное масло. Заливная горловина расположена на верхней крышке редуктора, ближе к электродвигателю, и закрывается пробкой. Летом в редуктор заливается масло МК-22 (ГОСТ 1013-49), а зимой масло МК-14 (ГОСТ 1013-49) при температуре наружного воздуха до -30°С и масло веретенное АУ (ГОСТ 1042-42) при температуре наружного воздуха до -50°С.

Для измерения уровня смазки при эксплуатации редуктора служит маслосмер. Маслосмер расположен тоже на верхней крышке редуктора со стороны, ближней к ручному приводу. Корпусом маслосмера заливается в крышку редуктора, а трубка, прикрепленная к корпусу, проходит между шестерней, штоком и стенкой к дну редуктора (но не касается его).

В корпусе с трубкой вставлен маслосмер, представляющий собой стальную стержень с кольцом, имеющий сверху приваренную пробку, которая при вставленном маслосмере опирается на корпус. Стержень в нижней своей части имеет две кольцевые риски. Верхняя риска соответствует нормальному уровню смазки, нижняя — минимальному допустимому. Нормальный уровень смазки соответствует длине приблизительно 4 мм масла.

Система смазки шестерен — барботажная (разбрызгиванием). Шестерни второй ступени 6 и 7 находятся на большую часть длины дуга в масляной ванне. Ведомая шестерня первой ступени 2 также находится в масляной ванне. К этой шестерне на четырех винтах М4 прикреплен разбрызгиватель. Разбрызгиватель представляет собой разрезанное кольцо с отогнутыми под углом 45° лепестки отогнут по отношению к плоскости лепестки тоже под углом 45°. При вращении 4-го вала этот разбрызгиватель захватывает масло и дополнительно его разбрызгивает, смазывая муфту и большую коническую шестерню 4 и 2, ведущую шестерню 1, шестерню ручного привода 3 и муфту 11.

Кроме того, этот разбрызгиватель забрасывает масло на специальный доток. Этот доток на двух винтах привинчен к верхней крышке редуктора. Масло, попавшее на доток, по канавке длиной

191

Возможны конические шестерни 3 ставят на 1-м валу второй ступени, на котором расположены также промежуточные цилиндрические шестерни 6, взаимодействующие с шестерней 7. Передаточное число второй ступени (16—7) равно 2,3. Шестерня 7 ставит на промежуточном валу (2-й вал), представляющем одно целое с шестерней 8. Последняя находится в зацеплении с шестерней 9, паровой на корпусе фрикциона 12. Передаточное число третьей ступени (8—9) равно 2,5.

Фрикцион 12 при нормальной работе редуктора связан с главным валом (3-й вал), на котором сидят выходные шестерни 19 с прямыми зубьями.

Общее передаточное число от входного вала до выходной шестерни равно $2,3 \times 2,3 \times 2,0 \times 2,5 = 29,875$.

Шестерня 16, имеющая 17 зубьев, находится в зацеплении с зубчатым венцом 18 поворотного устройства, имеющего 136 зубьев. При этом венец управляет роль направляющей рейки, по которой движется шестерня 16. Передаточное число этой передачи (16—11) равно 8,0.

Тогда общее передаточное число от электродвигателя к кабине равно $29,875 \times 8 = 239$.

Если скорость электродвигателя под нагрузкой равна 1430 об/мин, то скорость кабины равна $1430 \cdot 239 = 6$ об/мин.

Когда скорость электродвигателя под нагрузкой равна 700 об/мин, скорость кабины будет 3 об/мин.

При работе с ручным приводом усилие на горизонтальный рычаг 16 при включении направлено по стрелке. Горизонтальный рычаг поворачивает рычаг с вилкой 17, последний выдвигает шток, зацепленный при помощи пальца с дуговым рычагом 14. Рычаг 14, поворачиваясь вокруг оси, своим вторым концом толкает муфту трубы 18. Передаточное отношение дугового рычага равно 1.

Муфта с помощью трубы соединена с кулачковой муфтой 11, связанной шлицевым соединением с 3-м валом ручного привода. При своем движении влево (по схеме) кулачковая муфта зацепляется с кулачками шестерни ручного привода 3. Шестерня 3 (цилиндрическая, косозубая) находится в постоянном зацеплении с шестерней 2 первой ступени. Передаточное число первой ступени (3—2) при вращении вручную (второй момент подается на шток дощечку 13) остается таким же, как и при вращении от электродвигателя, т. е. 2,5.

Для предохранения редуктора от влияния больших ударных нагрузок (например, при сильной ветровой нагрузке на стрелатели) на главный валу редуктора предусмотрены фрикцион. При помощи этого фрикциона осуществляется соединение шестерни 9 с главным валом редуктора.

Фрикцион пробуксовывает при крутящем моменте 11000 ± 500 кг·см (удвоенный рабочий момент на стрелатели).

С шестерней шестерни ручного привода 3 соединен центробежный размыснитель ЦР-2, предназначенный для коммутирования

двух питающих электродвигателей и уменьшения перепада от скорости от 6 об/мин на 3 об/мин.

Риск имеет вертикальный диаметр колеса. Срабатывание его происходит при 600—700 об/мин. Центробежный размыснитель обеспечивает быстрое отключение перепада на вращающуюся шестерню.

Конструкция. Корпус редуктора представляет собой футурику отливку из серого чугуна (марка СЧ18-30). На своем основании он имеет пазы с соответствующими болтами и коническими штифтами крепящими редуктор к опорной плите.

Толщина стенок корпуса 9 мм. Во внутренней полости по дну и боковым стенкам, а также снизу под дном расположены ребра жесткости.

Корпус редуктора имеет два боковых футуриных фланца, служащих крышками. Снаружи корпус также закрывается крышкой на 28-миллиметровых болтах и болтами крышки со стороны электродвигателя литые на сером чугуне. В дне редуктора и в верхней крышке имеются по три отверстия для слива масла.

Открытый вал редуктора. Вертикальные валы редуктора имеют по три отверстия для слива масла. В дне редуктора и в верхней крышке. Опорными служат подшипники качения. Нижние упорные роликовые подшипники вала второй ступени (1-й вал) и промежуточного вала (2-й вал) помещены в гнездах. Гнездо подшипника 1-го вала ориентировано на шпильках к дну редуктора, гнездо 2-го вала устанавливается внутри корпуса и удерживается от вываления буртом. Нижние подшипники главного вала помещены в стакане и закреплены крышками.

Верхние упорные роликовые подшипники 1-го и 2-го валов помещены в крышке редуктора и закреплены фланцами. Верхний роликовый подшипник главного вала (3-й вал) помещен на промежуточном диске фрикциона и зажат крышкой гнезда. Регулировка натяжки конических роликовых подшипников 1-го и 2-го валов осуществляется изменением места прокладок под верхним фланцем.

Затяжка двух нижних упорных роликовых подшипников на главном валу регулируется прокладками между стаканом и крышкой, а верхний подшипник с цилиндрическими роликами регулируется прокладками между верхним гнездом и крышкой редуктора только после изменения регулировки фрикциона.

Затяжка конических роликовых подшипников 4-го вала регулируется прокладками между стаканом и крышкой. Все регулировочные фланцы из стали жестко на фланце соответствующих крышек и фланцев прокладками из резины.

Шестерни и валы. На 1-м валу посажена коническая шестерня 3 и шестерня 6, каждая на сегментной шпильке. Шестерни к борту вала подкаты регулировочной гайкой с замочной шпилькой. Шестерня 6 представляет одно целое со вторым валом. На этом же валу на сегментной шпильке посажена шестерня 7.

Шестерня выходная 10 посажена на шпильке на главный вал и закреплена от продольного перемещения гайкой на резьбе хвостовика вала.



...

н. 110, показывая разрез радиатора
вращение колес.



Рис. 11. Вертикальный разрез реактора приращенна кабинне.

[illegible]

2270 мм, высота 1700 мм. В полу кабины имеется люк для доступа к электродвигателю и редуктору механизма вращения. Люк двери дубовый с металлическим обрамлением крышками.

В левой стене кабины расположена входная дверь. В верхней части двери имеется застекленное окно, защищенное снаружи решеткой. Окно может изнутри закрываться электровинтовой или ручной тягой. В нижней части двери имеется приточное вентиляционное окно. Доступ воздуха через это окно регулируется при помощи крышки, помещенной на внутренней стороне двери.

На этой же стене, справа от двери, расположено боковое окно. Стекло окна также защищено снаружи решеткой, а изнутри закрывается электровинтовой шторой. Окно имеет двойную раму (теплого и зимнего). И в двери и в окне применяется стекло типа «Панлекс». Под окном расположена жалюзи такого же типа, как и во входной двери.

В правой стене кабины имеется малая задняя дверь, открывающаяся наружу. Дверца имеет приточное вентиляционное окно того же типа, как и во входной двери. Пружинный замок двери расположен с внутренней стороны, так что открывать ее можно только изнутри.

Еще одна малая дверь находится в правой стене кабины. Она имеет доступ к шкафу с запасными инструментами и принадлежностями. Дверца открывается наружу и запирается винтовым замком. На двери имеется фильтр, состоящий из решетки с сеткой.

В середине правой стены кабины, у нижнего края, расположена дверь люка для просмотра состояния коллектора агрегата повышенной частоты ВПЛ-12, стоящего внутри кабины у этой стены. Дверца имеет два пружинных замка, открывающихся снаружи комбинированным ключом.

На крыше кабины имеются пять люков, через которые соединяются воздуховоды при разгерметизации станины. В походном положении люки закрываются откидными крышками.

На крыше кабины укреплен трап для удобства работы и предохранения обшивки при монтаже отражателя наклонного луча и воздуховодов.

33. МЕХАНИЗМ ВРАЩЕНИЯ

Механизм вращения предназначен для вращения кабины с заданной скоростью 3 или 6 об/мин. Механизм вращения расположен на опорной плите и состоит из следующих основных узлов: электродвигателя, редуктора и ручного привода вращения.

§ 89. Электродвигатель механизма вращения

Для вращения кабины используется асинхронный двухскоростной электродвигатель типа А-61-4/8. Электродвигатель питается трехфазным переменным током с напряжением 220 в и частотой 50 гц. Номинальная мощность электродвигателя равна 5 квт, син-

хронная скорость при соединении обмоток звездой 1500 об/мин, при соединении треугольником 750 об/мин.

Электродвигатель соединяется с редуктором эластичной муфтой. Вращающий диск муфты ставится на цилиндрической шпильке на вал электродвигателя и опирается от осевого перемещения специальным винтом, который закрепляется гайками. Вращающий диск муфты посажен на ось ведущего зубчатого колеса редуктора на осевой шпильке и от продольного перемещения закреплен гайкой с замковой шайбой. Четыре пальца с набором резиновых колец поставлены в ведомый диск на пазу и закреплены гайками.

§ 90. Редуктор механизма вращения

Редуктор передает вращение от электродвигателя к кабине с уменьшением скорости вращения.

Редуктор — четырехступенчатый, с тремя парами цилиндрических шестерен и с одной парой конических. На трех пар цилиндрических шестерен одна имеет косые зубья. Остальные — прямые.

Кинематическая схема редуктора. Кинематическая схема редуктора приведена на рис. 109, а) и б), и пояснений и вертикальный разрез механизма вращения — на рис. 110 и 111.

Оси вала электродвигателя через эластичную муфту 15 крутящий момент передается на входной вал редуктора — шестовик малой шестерни 1 первой ступени. Коническая шестерня 1 находится в постоянном зацеплении с ведомой шестерней 2. Передаточное число первой ступени (1—2) равно 2,5. На 4-м валу сидит также коническая прямоугольная шестерня 4, находящаяся в зацеплении с конической шестерней 5. Передаточное число конической пары (4—5) равно 2,50.

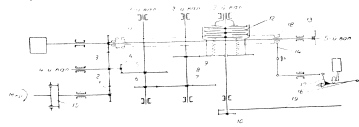


Рис. 109. Кинематическая схема редуктора.
1 — ведущая шестерня первой ступени; 2 — ведомая шестерня первой ступени; 3 — шестовик малой шестерни; 4 — коническая шестерня; 5 — шестовик большой шестерни; 6 — шестовик малой шестерни; 7 — шестовик большой шестерни; 8 — шестовик малой шестерни; 9 — шестовик большой шестерни; 10 — шестовик малой шестерни; 11 — шестовик большой шестерни; 12 — шестовик малой шестерни; 13 — шестовик большой шестерни; 14 — шестовик малой шестерни; 15 — шестовик большой шестерни.

ному устройству, приварены три кольца. В наружном кольце с помощью кольца толщиной 6 мм и двенадцати болтов, равномерно расположенных по окружности диаметром 1008 мм, крепится выходящий сальник, создающий уплотнение по крышке подшипника и предохраняющий полость подшипника от загрязнения.

Среднее кольцо имеет 14 гладких отверстий для прохода болтов М20, соединяющих кабину с поворотным устройством.

Внутреннее кольцо пяти ступеней опорного кольца радиального дугового шарикового шарикоподшипника.

Смазка поворотного устройства. Смазывать поворотное устройство следует не реже одного раза в 6 месяцев. Для смазки применяется консистентная смазка ЦИАТИМ-201 или КВ (ГОСТ 2931-75). Смазка погона осуществляется через масленки, установленные в головке болтов крепления погона, расположенные на длине погона электромоторы, а другой, для смазки верхнего ряда шариков, расположен около редуктора.

Через каждую масленку вводится около 1,5 кг смазки. Для распределения смазки применяется тавотный шприц, имеющийся в ЗИП.

При смазывании следует поворачивать кабину вручную, чтобы смазка распределилась по всей окружности погона.

Для более удобного ввода смазки в погонный подшипник на наружном кольце кабины имеется два окошка, закрытых крышками, через которые можно смазывать оба ряда шариков погона снаружи.

При этом также следует поворачивать кабину.

Смазывание центрального подшипника производится через масленку в крышке подшипника, доступ к которой имеется через окно в колонке токосъемника. Смазывать следует один раз в шесть месяцев смазкой ЦИАТИМ-201 или КВ в количестве приблизительно 0,5—0,6 кг. Через наружные люки осуществляется также обслуживание погонного подшипника.

32. КАБИНА

Вращающаяся кабина служит для размещения в ней приемно-передаточной аппаратуры станции и крепления на ней антенного устройства.

Кабина состоит из следующих основных частей: основания или рамы, каркаса и крыши.

Рамы кабины сварены из отдаленных балок корабчатого сечения и имеют в плане форму прямоугольника.

Все балки изготовлены из листовой стали Ст. 25 толщиной 4 мм. Основные несущие балки рамы — две средние продольные и две средние поперечные. Эти балки выполнены в виде конструкции рамного сечения. Обвязочные балки, проходящие по периметру рамы, имеют меньшее сечение, равное 40×50 мм. Длина рамы 3000 мм, ширина 2350 мм.

Снизу по средней части рамы приварен стальной квадратный лист со стороной 1500 мм и толщиной 15 мм. Наружный контур

этого листа точно совпадает с контуром опорной плиты, на которую устанавливается своим основанием кабина.

В центре листа сделано круглое отверстие для свободного прохода фланца, закрепляющего и уплотняющего радиальный шарикоподшипник. Кроме того, лист имеет продольные фигурные отверстия (между центральным отверстием и стеной на боковых сторонах) для свободного прохода механизма вращения, установленного на опорной плите.

Каркас кабины сварен из четырех шптов, обрамляющих боковые стены кабины. Каждый из шптов сварен из балок корабчатого профиля квадратного сечения со стороной квадрата 28 мм. Все балки изготовлены из листовой стали Ст. 25 толщиной 1,5 мм. Исключение составляют четыре вертикальные балки на передней стенке, изготовленные из стали Ст. 25 толщиной 3 мм. Системе этих балок важно то, что к ним крепятся окошки отдаленности вертикального луча. Подлинность балок имеет внутри дубовые бруски, несущая установка повышает их прочность и жесткость и укрепляющее крепление обшивки.

На задней стенке каркаса кабины на небольшом расстоянии от верха ребра приварены две плиты, служащие для крепления со стороны дугового (правого или левого) крайнего опорной формы отдаленности наклонного луча. Нижние опоры, на этой же стенке, приварены к плите под крошечный пологий крестовины опорной формы.

На передней стенке каркаса кабины, в ее центре, и на этом же уровне слева у ребра приварены две плиты под опорную балку крепления отдаленности вертикального луча. Снизу в этом углу этой же стены приварены еще одна плита, служащая опорой для механизма отдаленности отдаленности вертикального луча.

Места, где привариваются плиты, усилены увеличением числа балок или усилением сечений материала этих балок.

Стенки каркаса кабины собираются вместе на раме кабины и соединяются электросваркой.

Крыша кабины сварена из пяти продольных и двенадцати поперечных балок корабчатого профиля квадратного сечения, изготовленных из шптов специального профиля и двух обвязочных продольных угольников. Три из этих балок усилены — сварены из двух продольных балок. На каркасе крыши, ближе к заднему и правому ребру, установлена плита для установки стойки, служащей третьей точкой опоры опорной формы отдаленности наклонного луча.

Крыша кабины устанавливается на каркас и приваривается к нему электросваркой.

Стены каркаса кабины обшиты снаружи дюралюминиевыми листами толщиной 1,5 мм, а крыша — дюралюминиевым листом толщиной 0,8 мм с одним продольным швом. Места соединения обшивки на стыках каркаса закрыты штабелями.

Под кабиной застелены дубовые доски толщиной 25 мм. Внутрь кабины обшита фанерой толщиной 6 мм. Доски пола и обшивка кабины крепятся к раме, каркасу и крыше кабины болтами, винтами и шурупами. Внутренние размеры кабины: длина 3800 мм, ширина

ние между средними линиями правого и левого колеса. Расстояние от нижней точки поковки до опорной поверхности шпиги 350 мм.

Рама поковки имеет крестообразную форму и представляет собой крестовину балку, в средней части которой приварены по обе стороны косынки треугольной формы.

Передний мост является узкоспециальным, т. е. при изменении направления движения (повороте) тягача, тянущего прицеп, колеса переднего моста поворачиваются в левую сторону.

Передний мост поковки состоит из корпуса (по своей конструкции аналогичного крестовой балке), полостей, упорной площадки и передних колес.

Колеса сделаны в виде штампованных дисков. На обода колеса надеты покрышки тракторного типа с гусеничными канавками, изготовленными специальным способом.

Передний мост соединен с рамой при помощи гирлявин и хомутов.

Задний мост. По своей конструкции задний мост выполнен аналогично переднему и отличается от него лишь тем, что своим шаровым приварен к раме поковки, а также тем, что задние колеса по имеют возможность поворачиваться относительно плоскости, перпендикулярной заднему мосту. Покосится обусловлено глубиной сцепления осей каждого колеса с рычагом (полюсом).

Откидные упоры. В боевом положении поковка устанавливается на четырех домкратах. Два домкрата установлены по оси крестовой балки, а два других — на откидных упорах, расположенных по оси, перпендикулярной оси крестовой балки. Расстояние между передним и задним домкратами 4950 мм, а между боковыми 4300 мм.

Откидные упоры шарнирно соединены с тягачом, кронштейном по углам косынок рамы и в покоем положении откидываются и располагаются параллельно крестовой балке и параллельно к заднему мосту. В боевом положении откидные упоры поворачиваются до соответствующего упора и удерживаются распорной пружиной.

Откидные упоры имеют дуговое сечение. На концах откидных упоров приварены стаканы для домкратов.

В боевом положении под каждый домкрат ставится деревянная подкладка.

В случаях, когда машина № 1 размещается на слабом грунте, под деревянные подкладки следует подложить бетонированные столбы, так как под тяжестью кабины слабый грунт может осесть и крестовина станция будет перевернута.

Стрела механической тяги представляет собой два швеллера, соединенных между собой косынками и накладками. На переднем конце стрелы расположено шарнирное кольцо, с помощью которого принцип сцепляется с тягачом. Другим своим концом стрела шарнирно соединена со стержнем поковки и может поворачиваться вокруг этого шарнира в вертикальной плоскости. Стрела механической тяги имеет длину от шарнира до оси кольца 1560 мм (на 250 мм больше, чем у тягача поковки).

180

Тормозные колеса поковки — задние (передние колеса не имеют тормозов). Тормозное колесо — двухколесный, симметричный, без самоторможения. Для усиления трения колесом о барабан колеса в колесном приваде обшита из ленты фетра. Привод тормозной системы механический.

Усиление тормозом осуществляется с платформы тягача. При давлении троса усилие передается по средней раме тормозного колеса, колесо поворачивается и крайние рычаги приводят тормозные колеса к барабану, чем и достигается торможение. Возвращение рычагов в нормальное положение и, следовательно, разоружение колеса происходит за счет возвратной пружины.

Фундаментная плита с поворотным устройством состоит из следующих частей: собственно фундаментной плиты с трубой, зубчатой шестерней с внутренними зубьями и специального шарнирного устройства заднего подшипника (поковки). Этот узел устанавливается в средней части поковки.

Фундаментная плита представляет собой ребристый конусообразный диск, отлитый из стали.

Коническая часть плиты заканчивается цилиндрическим патрубком, в который запрессована специальная труба (в типовой поковке — труба № 1). Наружная поверхность цилиндрического патрубка служит валом для внутреннего кольца радиального подшипника, а труба имеет по внутренней поверхности две поперечные канавки с параллельными отверстиями для соединения с валом ротора тормозной системы. Каждый шпик фиксируется болтом и контргайкой.

Зубчатый валок служит для поворота опорной плиты и установленной на ней кабины. С ним в зацеплении находится выходная шестерня редуктора. Зубчатый валок имеет 136 зубьев и крепится к фундаментной плите шестью болтами М18 и тремя установочными болтами.

Специальный шарнирный подшипник (поковки) является опорой, воспринимающей весь вес кабины с аппаратурой и ветровым парусом, действующим на антенные отражатели.

Кроме перечисленных выше механизмов конструкция поковки, послужившей основой для пушки, имеет еще пружинный механизм подъема и опускания колес. При помощи этого механизма поковка поднимается на домкраты так, чтобы ее колеса не касались земли. Этот механизм не применяется при нормальных условиях эксплуатации станция, им можно пользоваться лишь при транспортировке приемно-передающей кабины на обычной железнодорожной платформе в прямом междупунктном сообщении (габарит № 6).

31. ОПОРНАЯ ПЛТА

Поворотное устройство соединяется с основанием рамы кабины при помощи опорной плиты.

Опорная плита представляет собой квадратный стальной лист (сторона квадрата 1500 мм, толщина листа 15 мм) со срединными углами. Снизу к плоскости опорной плиты, прилегающей к поворот-

181

ГЛАВА IX ПРИЦЕЛ С ВРАЩАЮЩЕЙСЯ КАБИНОЙ

Приемно-передаточная аппаратура и антенное устройство (справа развернутой станции) размещаются на специальном двухосном прицеле (см. рис. 6).

Прицел состоит из повозки, опорной плиты, кабины, механизма вращения и оборудования прицела.

Повозка является ходовой частью прицела. Кроме того, она имеет поворотное устройство и является опорой для кабины. Промежуточным звеном между повозкой и кабиной служит опорная плита, на которой монтируется механизм вращения.

30. ПОВОЗКА ПРИЦЕЛА

Ходовая часть прицела, на которой установлена кабина, представляет собой двухосную повозку типа КЗУ-16 с установленной на ней фундаментальной плитой с поворотным устройством.

Основные части повозки следующие (рис. 107 и 108): рама, передний мост, задний мост, откидные упоры, стрела механической тяги, тормозная система и фундаментальная плита с поворотным устройством.

Расстояние между осями передних и задних колес повозки 4000 мм, колес передних и задних колес 1820 мм (колеса — рассто-

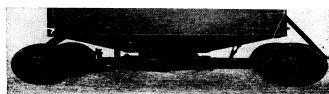


Рис. 107. Повозка типа КЗУ-16.

178

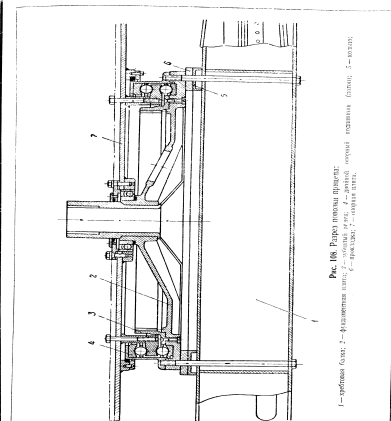


Рис. 108. Черт. повозки прицела:
1 — рама; 2 — передний мост; 3 — задний мост; 4 — откидной упор; 5 — стрела механической тяги; 6 — тормозная система.

179

Кроме нижнего, предусмотрено также верхнее крепление шкафа аппаратуры к стенам кабины (и между собой) при помощи пятидесяти замочков трех разных типов для крепления верхних амортизаторов шкафов.

На основной подкладке, прикрепленной к полу кабины в правой стене, расположены два позода для установки агрегата ВПД-12 на рельсках.

На полу в переломе правого угла кабины находится деревянный отсек, служащий опорой для шкафа. Отсек имеет внутри перекидную перегородку. В стенке отсека, обращенной к шкафу, в правой стене отсека отсек имеет дверцу, открывающуюся наружу. Эта дверца служит для доступа к размещенным в отсеке ревуру, радиометру и вспомогательному оборудованию. Дверца имеет фильтр, который может открываться для выхода воздуха, охлажденного агрегатом ВПД-12 (свежий воздух втягивается вентилятором блока ШУ-02 через притомные жалюзи задней двери отсека).

На дне отсека находится ящик с инструментом и маслом для слесарей. Переклад инструмента, помещенного в ящик, производится в комплектной ведомости станции. На крышке отсека закрыта дверца стальной коробки, в которой устанавливаются два переносных измерительных прибора.

В качестве переносных измерительных приборов используются микрометры на 100 и 300 мм.

На задней стенке кабины, над задней дверью, расположен деревянный шкаф с запасным имуществом приемно-передающей кабины. Шкаф имеет шесть выдвижных ящиков, в которых размещены запасные лампы, разрядники, детекторы, предохранители, электролит для искрового разрядника агрегата ВПД-12 и специальный инструмент. Полный перечень запасного имущества кабины дан в комплектной ведомости станции.

На блоке главных датчиков ССП (ФД-01) устанавливается стол для крепления осциллографа. Стол представляет собой раму с двумя ремнями для обхвата осциллографа. Конструкция стола позволяет поворачивать осциллограф вместе со столиком, при этом ось вращения последнего совпадает с осью токоотсека и блока ФД-01.

§ 88. Детали и узлы электрического монтажа

Соединение аппаратуры и отдельных блоков между собой, а также соединение их с токоотсеком сделано кабелями различных марок.

Для высоковольтных цепей, идущих от манипулятора к блокам высокой частоты, используется кабель типа РК-48; для цепи манипулятора с искровым разрядником — кабель типа РКВ. Для соединения антенных переключателей с генератором приемников применен высокочастотный кабель РК-47; а для соединения с входами приемника по каналам УПЧ и АПЧ — кабель типа РК-31. Этот же

тип кабеля используется для соединения входов приемника через токоотсек с кабельной коробкой и манипуляторы через местный шкаф с токоотсеком с другой кабельной коробкой.

Питие силового питания (220 в) от кабельных коробок через токоотсек до стальных клемм шкафа осуществляется также кабелем типа РШНЭ. Во всех других цепях применяется также кабель типа РШНЭ различных сечений. Проложка осуществлена согласно проектом ДПРТС.

Кабели, соединяющие на широкую кабину, собраны в жесткую группу. Кабели главной верхней группы уложены и закреплены жестко, закрепленным сверху на боковых стенках кабины. На правой стене кабины, на вертикальном штыре, также закреплены жестко для прохода кабелей от верхней группы к полу кабины и далее к токоотсеку. Группы кабелей на полу кабины закрыты желобом, предохраняющим их от механических повреждений.

Кабели от кабельных коробок, проходящие в отсек шкафа на верхней доске хребтовой балки и затем по внутренней поверхности хребтовой балки к токоотсеку, в своей наружной части также закрыты желобом.

В вентиляторе кабины применяется асинхронный трехфазный электродвигатель типа МАО-32/2М мощностью 0,3 кВт при синхронной скорости 3000 об/мин. Электродвигатель МАО-32/2М имеет крылатку для охлаждения его во время работы.

Вентилятор устанавливается в правом верхнем углу передней стенки кабины. Кожух вентилятора входит в специальное отверстие стенки, а четыре перепонки прикрепляются к стенке винтами. Спереди кабины отверстие вентилятора закрывается проволоочной сеткой и заслонкой, движущейся в пазах. При размыкании станции заслонку выдвигают, открывая отверстие, и закрепляют двумя винтами.

Включение вентилятора производится с пульта блока ЦУ-02. Приточные жалюзи. Приточные жалюзи расположены в трех местах кабины: в нижней части входной двери, под осевым надувным устройством и в двери на задней стенке кабины. Внутри жалюзи закреплены крышками, позволяющими регулировать приток воздуха через жалюзи при помощи винта с маховиком. В закрытом положении крышки не пропускают через жалюзи наружный воздух.

§ 84. Отопление кабины

Теплоизоляция кабины создает перепад температур по сравнению с температурой окружающего воздуха. Поэтому зимой при наружной температуре до -50°C внутри кабины температура будет на $5-10^{\circ}\text{C}$ выше.

Чтобы зимой перед включением приемно-передающей аппаратуры повысить температуру в кабине и поддерживать ее выше заданной при остановке аппаратуры на профилактический ремонт, предусмотрено два спаренные электронагревателя типа ПЭТ-10-2. Мощность каждой из них 1 кВт, питающее напряжение 220 в.

Каждый электронагреватель своими двумя скобами устанавливается по две планки, прикрепленные к полу и правому заднему углу кабины между направляющими салазками агрегата ВПТ-12. Электронагреватели подключаются к колодке 119 на коробе с замками шкафа местного управления.

Включение нагревателей осуществляется с панели шкафа местного управления выключателем ОБОГРЕВ КАБИНЫ.

При включении на нормальную работу приемно-передающей аппаратуры электронагреватели не автоматически выключаются.

§ 85. Освещение кабины

Основным источником питания для освещения кабины служит электросеть переменного тока. В качестве аварийного источника питания используется аккумулятор.

В кабине установлены два плафона типа ПТ-37 (с предохранительными сетками) с электривисками типами самолетного (танкового) типа СМ-13 (13 а, 15 а, 17 а). Плафоны имеют цоколи типа 2С-15.

Для понижения напряжения с 220 до 12 в при питании от сети переменного тока применяется трансформатор мощностью 220 вт, расположенный в шкафу местного управления.

Если сети переменного тока нет (на работе электростанции и при отключении от сети), то питание осветительных приборов осуществляется от двух последовательно соединенных батарей циклопных аккумуляторов типа ВПЧ-45 емкостью 45 а·ч каждая с номинальным напряжением 6,25 в. Аккумуляторные батареи расположены в нижнем отсеке шкафа генератора ТГ-01. Переключение освещения от сети переменного тока к аккумуляторам осуществляется с панели шкафа местного управления специальным тумблером, действующим на три положения. Освещение выключается и включается у входной двери.

На панели шкафа местного управления имеется две пары гнезд для подключения переносных ламп (12 в и 220 в).

Входная дверь кабины имеет общепроводный контакт (в первом положении автоматически выключается свет при открывании двери).

28. СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ

§ 86. Устройство сигнализации и блокировки

При соблюдении условий безопасности при включении аппаратуры предусмотрены системы сигнализации и блокировки.

Блокировщик включения аппаратуры кабины служит для предотвращения включения аппаратуры кабины, когда включен предохранительный сигнал о начале работы кабины. При этом выдается звуковой сигнал звуком типа ВЗВ-29, расположенным на стороне отсека в передней части кабины на специальном щитке и включаемым к колодке 119 на коробе с замками шкафа местного управления.

Электроническая блокировка не допускает включения электронагревателей при включении, когда кабина автономно летит. Эта блокировка осуществляется контактом выключателем, расположенным у входной двери кабины.

29. ДЕТАЛИ И УЗЛЫ МОНТАЖА АППАРАТУРЫ

§ 87. Детали и узлы механического монтажа

Для установки шкафов аппаратуры на направляющей кабине предусмотрены специальные амортизационные рамы.

Для блоков высокой частоты (блоков ЦА-02) имеются пять амортизационных амортизационных рам. Каждая из этих рам на шести амортизаторах прикреплена к полу кабины. Еще одна амортизационная рама с четырьмя такими же амортизаторами предназначена для шкафа генератора 1500 гц (блок ГА-01).

Группа	№ кабели	Наименование электрической цепи
14		Резервное
15		Цепь соленоида грубого сложения бака ФД-1
16		Регулировка усилителя привода канала № 2
17		Цепь соленоида грубого сложения бака ФД-1
18		Регулировка усилителя привода канала № 1
19		Цепь соленоида тонкого сложения бака ФД-1
20		Ток магнетрона канала № 2
21		Цепь соленоида тонкого сложения бака ФД-1
22		Ток магнетрона канала № 4
23		Цепь соленоида тонкого сложения бака ФД-1
24		Реле дифференцирования канала № 5
25		Цепь ротора соленоида бака ФД-01 (1500 гн)
26		Реле дифференцирования канала № 4
27		Цепь ротора соленоида бака ФД-01 (1500 гн)
28		Реле МАРУ канала № 3
29		Цепь ротора соленоида бака ФД-01 (1500 гн)
30		Реле МАРУ канала № 4
31		Ротор соленоида механизма наклона нижнего отражателя
32		Ротор соленоида механизма наклона нижнего отражателя
33		Пульс механизма наклона вертикального отражателя вверх
34		Резервное
35		Реле дифференцирования канала № 3
36		Резервное
37		Реле дифференцирования канала № 2
38		Цепь включения приемно-передающей аппаратуры
39		Реле дифференцирования канала № 1
40		Цепь предохранительного сигнала
41		Реле МАРУ канала № 3
42		Включение привода кабины, 3 об/мин.
43		Реле МАРУ канала № 2
44		Включение привода кабины, 6 об/мин.
45		Реле МАРУ канала № 1
46		Цепь включения плавного включения
47		Регулировка усилителя привода канала № 3

Группа	№ кабели	Наименование электрической цепи
48		Цепь сигнализации о выходе продукта водородом
49		Регулировка усилителя привода канала № 2
50		Цепь соленоида грубого сложения бака ФД-1
51		Регулировка усилителя привода канала № 1
52		Цепь сигнализации предохранительного клапана
53		Ток магнетрона канала № 3
54		Цепь сигнализации водной дуги
55		Ток магнетрона канала № 2
56		Цепь сигнализации аварии одного бака ША
57		Ток магнетрона канала № 1
58		Ротор соленоида механизма наклона нижнего отражателя
59		Дифференциальная регулировка усилителя привода канала № 4
60		Пульс механизма наклона нижнего отражателя вверх
61		Питание ВДТ-12, 220 В
62		Питание приемно-передающей аппаратуры, 220 В
63		Питание ВДТ-12, 220 В
64		Питание приемно-передающей аппаратуры, 220 В
65		Питание ВДТ-12, 220 В
66		Питание приемно-передающей аппаратуры, 220 В

3. Кольца питания

27. ВЕНТИЛЯЦИЯ, ОТОПЛЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ КАБИНЫ

§ 83. Вентиляция кабины

При работе приемно-передающей аппаратуры происходит большое выделение тепла внутри кабины. Чтобы поддерживать внутри кабины нормальную температуру, предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции, состоящая из вытяжного вентилятора и приточных жалюзи.

Вентилятор. Вентилятор состоит из корпуса, представляющего собой диск с четырьмя лопастями, в котором приварен электродвигатель, на ось которого надет валок с 8-образной крыльчаткой. Электродвигатель закрыт сетчатым каркасом, прикрепленным винтами к корпусу вентилятора.

кошачками. На каждое высокочастотное и экранирующее кольцо устанавливается один щеткодержатель с двумя малыми щетками. Блок щеткодержателей этой группы колен, покрыт крышкой. Выходы этих колец заканчиваются на фланце с зажимами высокочастотной муфты.

Средняя группа колец, самых узких, используется для всех остальных цепей. Для каждого из колец этой группы предусмотрен один щеткодержатель с двумя малыми щетками.

Вал ротора опирается в корпус статора на два подшипника: нижний — опорный радиальный шарикоподшипник № 220 и верхний — игольчатый подшипник, состоящий из внутреннего и внешнего колец и 242 игольчатых роликов, диаметр которых 3,2 мм и длина 16 мм. Нижний подшипник снизу и сверху закрыт фланцем с фетровыми сальниками.

При сборке токосъемника в оба подшипника закладывается смазка ЦИАТИМ-201. Один раз в год следует добавлять смазку в изоляционный подшипник. Для этого надо снять блок ФД-01 с катушек, закрывающий верхний диск вала токосъемника, на который вылезает отверстие, в которое при помощи полужерного шпателя, нанесенная в ЗИПХ, подается смазка.

Предварительно шпатель следует промыть и залить чистой смазкой ЦИАТИМ-201. При смазывании следует катушку привинтить вручную, так чтобы смазка попала по всей окружности в подшипник, приблизительно в 12 точках. Количество заправляемой смазки — приблизительно 150—200 г.

После смазки излившейся масла, просочившегося на кольца, следует удалить и протереть кольца спиртом.

При профилактическом ремонте токосъемника (один раз в 2 года) следует заменить смазку в нижнем подшипнике, для чего токосъемник надо демонтировать, снять нижнюю крышку, удалить старую смазку и заложить свежую в количестве приблизительно 200 г.

Для прохода кабелей к щеткам токосъемника в нижнем фланце корпуса статора и в верхнем фланце колонки имеются отверстия, в которые ввинчены болты с прокладками сальниками для кабелей. В корпусе статора также имеются отверстия для прохода кабелей.

С наружной стороны все кольца, щеткодержатели и кабели статора при помощи шести замков. Кошки собираются на корпус статора при помощи шести замков.

Для предотвращения токосъемника от короткого замыкания при чистке и проверке работы под током щеткодержатели с щетками (12 нижних) закрываются специальными изоляционными щетками, вставляемыми в пазы корпуса.

Короткое замыкание может произойти, если наружным кожухом замкнуть соседние щетки соседних колец.

Сверху фланец с зажимами закрывается колпачком, который своей своей частью соединяется четырьмя болтами с промежуточной

муфтой, а последняя осуществляет воздушное соединение с выходом вала блока главных катушек, установленного на токосъемнике.

§ 81. Установка в кабине

Токосъемник устанавливается в центре вращающейся кабины. Вал ротора совмещен с осью вращения кабины.

Нижним фланцем колонки, статор токосъемника крепится к основанию кабины носовыми болтами. Нижний корпус вала ротора на двух призматических шпонках с фиксирующими болтами, скрепляется с несущей трубой фундаментной плиты. Для доступа к фиксирующим болтам на боковой поверхности колонки имеется четыре окна.

Ротор при вращении кабины неподвижен, а статор вращается вместе с кабиной.

§ 82. Распределение колец токосъемника

Все кольца и щеткодержатели пронумерованы. Распределение колец для различных цепей, проходящих через токосъемник, указано в табл. 3.

Таблица 3
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛЕЦ ТОКОСЪЕМНИКА

Группа	Номер	Наименование электрической цепи
1. Высокочастотные цепи	1	Выход приемника сигнализации
	2	Выход приемника канала № 3
	3	Выход приемника канала № 4
	4	Выход приемника канала № 1
	5	Земля
	6	Выход приемника канала № 5
2. Кольца цепи сигнализации, экранирования, управления, контроля в кабине	7	Выход приемника канала № 3
	8	Защитное — корпус
	9	Ротор системы механизмов наклонного отражателя
	10	Питание механизма наклонного отражателя
	11	Питание механизма наклонного отражателя
	12	Резерв
	13	Цепь сальника грубого сжатия блока ФД-01

ГЛАВА VIII ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ КАБИНЫ

Кроме описанной выше аппаратуры, размещенной внутри вращающейся кабины, в ней имеются еще различные вспомогательные устройства.

К вспомогательному оборудованию относятся: механизм вращения кабины (см. его описание в гл. IX настоящей книги), токосъемник, испытательные приборы, отсчетные приборы, приборы освещения, устройства сигнализации и блокировки, детали и узлы механического и электрического монтажа аппаратуры, шкалы и вышки с запасным имуществом и инструментом.

26. ТОКОСЪЕМНИК

§ 79. Назначение

Токосъемник предназначен для передачи электроэнергии питания от электростанций к приемно-передающей аппаратуре, расположенной во вращающейся кабине, и для соединения выходных цепей этой аппаратуры с другими приборами, находящимися в автомобильных и индикаторных. Этими цепями являются: цепи сигнализации, синхронно-следящей передатчик, видеосигналы, системы управления, контроля и защиты.

§ 80. Конструкция токосъемника

Токосъемник состоит из статора, на котором укреплены щетки, и ротора, набранного из изолированных между собой латуных колец (рис. 106).

Размеры токосъемника: наибольший диаметр 400 мм, полная высота 1240 мм.

Корпус статора отлит из алюминиевого сплава и имеет нижний и верхний фланцы.

Своим нижним фланцем корпус устанавливается на колонке и крепится к ней пятью болтами М-12. Колонка имеет нижний фланец для установки на основание (раму) кабины.

На вертикальный вал ротора, представляющий собой полый стальной цилиндр, надеты гильзы из цинкосплошного с контактными контактами токосъемника. Вала от каждой стороны круглыми штифтами, проходящими через гильзы параллельно оси вала и соединяющиеся на обоих фланцах с зажимными, который насажен на верхнюю часть вала и закреплена с помощью гайки.

Под ротором с набором колец расположен набор коллектор, с которым соединяются щетки токосъемника. Входящая пара щеток токосъемника расположена в щеткодержателе, установленном на корпусе статора. Всего в коллекторе имеется 60 колец, а на статоре укреплены: один блок щеткодержателей, 52 малых щеткодержателя и 12 больших щеткодержателей.

Щеткодержатели токосъемника расположены по четырем сторонам статора. Всего рабочую щетку у токосъемника сечением 4×30 мм (большая) 20, сечением 10×20 мм (большая) 20. Все щетки токосъемника изготовлены из медно-графитного сплава МГ.

Для получения нормально регулируемого сопротивления щетки должны давить на кольца равномерно в следующих пределах:

для малых щеток (сечением 4×30 мм) — 150—250 г, для больших щеток (сечением 10×20 мм) — 1000—1500 г. Регулировка давления щеток на кольца осуществляется при помощи рычажных колонок в щеткодержателях.

В токосъемнике применены три группы колец.

Нижняя группа, состоящая из шести широких колец, предназначена для передачи электроэнергии во вращающуюся кабину. Для каждого из этих колец предусмотрены четыре большие щетки, которые попарно прижимаются к кольцам с помощью пружин, закрепленных в щеткодержателях.

Верхняя группа, состоящая из восьми широких колец, предназначена для высокочастотных щеток. В отличие от других колец все высокочастотные кольца имеют экраны, предохраняющие их от взаимных влияний. Экранировка выполнена в виде сплошных катушек, связанных увеличенного диаметра, чередующихся с токосъемными

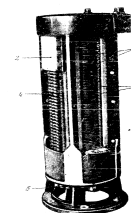


Рис. 106. Общий вид токосъемника ТК-02 с открытым корпусом.

1 — щеткодержатель; 2 — щетка; 3 — щетка; 4 — щетка; 5 — щетка; 6 — щетка; 7 — щетка; 8 — щетка; 9 — щетка; 10 — щетка; 11 — щетка; 12 — щетка; 13 — щетка; 14 — щетка; 15 — щетка; 16 — щетка; 17 — щетка; 18 — щетка; 19 — щетка; 20 — щетка.

Для передачи угла наклона отрядатели в машину № 2 привнесена дистанционная передача угла. С осью стреловидности передаточного 1:20 связан ротор сельсин-датчика.

С сельсин-датчиком электрически связан приемный сельсин, находящийся на стое управления в машине № 2 и показывающий угол наклона стреловидности.

Статоры сельсин-датчиков СД-02 и СД-03 питаются переключением током (110 в, 50 гц). Напряжение питания подается с трансформаторов ЦУ-84 и ЦУ-85. В первичной цепи трансформаторов стоит предохранитель ЦУ-81.

Статоры сельсин-приминков питаются от трансформатора СВВ-10 и СВН-8.

§ 78. Система управления служебными и контрольно-измерительными устройствами

Питание служебных устройств (электродвигатели вентилятора кабины, электронасоса обогрева кабины, освещения кабины и др.) сельсин-ротором 12 в и 220 в) может производиться как через трансформатор (внутренняя сеть), так и минуя его (внешняя сеть), через специальный разъем, расположенный в ПК-02 (переходный короб между вертикальным отрядателем).

Питание служебных устройств, минуя трансформатор, необходимо в случае ремонта последнего.

Переключение питания с внутренней на внешнюю сеть производится переключателем ЦУ-29.

Вентиляция присоединяемой кабины. Помещение кабины вентилируется маяжком вентилятором, приводимым в действие электродвигателем переменного тока ОК-4. Вентиляция кабины включается переключателем ЦУ-23. Вентилятор может быть включен только при включенном обогреве. Цепи питания вентилятора защищены предохранителями ЦУ-76, ЦУ-77, ЦУ-78.

Обогрев присоединяемой кабины. Кабина обогревается электронасосом ОК-11, который включается переключателем ЦУ-23. Цепи питания печи защищены предохранителями ЦУ-79 и ЦУ-80. Печь может быть включена только при включенном вентиляторе.

Освещение кабины. Освещение осуществляется от сети переменного тока (внутренней или внешней) через понижающий трансформатор 220/12 в ЦУ-51. Кроме того, предусмотрено аварийное освещение от аккумуляторного аккумулятора ОК-5. В цепи аккумулятора установлен предохранитель ОК-18. Переход с питания от сети на питание от аккумулятора осуществляется при помощи переключателя ЦУ-22.

Для включения переносных ламп, паяльников, приборов и т. д., предусмотрены розетки ЦУ-50 и ЦУ-51 на 12 в (розетка ЦУ-50 питается от сети, а розетка ЦУ-51 питается от аккумулятора) и розетки на 220 в ЦУ-24, ЦУ-25, ЦУ-49.

Контроль напряжений. В присоединяемой части станции можно контролировать напряжение между фазами основной сети

166

питания (220 в, 50 гц), на обмотке вольтметра (110 в постоянного тока) и на выходе генератора повышенной частоты (220 и 350 гц). Контроль осуществляется вольтметром ЦУ-7, типа 29-50, расположенным на панели управления шкафа ЦУ-02. Вольтметр включается к соответствующим цепям переключателем ЦУ-20.

25. АППАРАТУРА, ПРИМЕНЯЕМАЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ, КОНТРОЛЯ И ЗАЩИТЫ

Подробное описание аппаратуры, применяемой в системе управления, контроля и защиты, дано в конце книги (приложение 1).

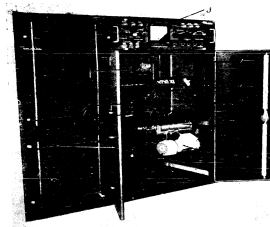


Рис. 105. Общий вид шкафа местного управления.
1 — розетка вольтметра и амперметра ЦУ-7, 2 — розетка ЦУ-10, 3 — розетка ЦУ-50, 4 — розетка ЦУ-51, 5 — розетка ЦУ-24, 6 — розетка ЦУ-25, 7 — розетка ЦУ-49.

Большинство приборов этой системы находится в шкафу местного управления. Общий вид шкафа местного управления показан на рис. 105.

§ 76. Система управления электродвигателем вращения кабины

Для вращения кабины используется электродвигатель типа А-01-8-4 (оромфалит, 220 в, двухскоростной, с номинальными скоростями вращения 720 *об/мин* и 1450 *об/мин*).

Изменение скорости вращения достигается переключением обмоток электродвигателя с треугольника на двойную звезду.

Вращение якоря электродвигателя со скоростью 720 *об/мин* соответствует скорости вращения коноуса 3 *об/мин*, а со скоростью 1450 *об/мин* — 6 *об/мин*.

Включение электродвигателя на 720 *об/мин*. Рассматривается случай включения с ЦУ-02. Переключатель ЦУ-19/4 устанавливается в положение I (ДИСТ. УПР.), а переключатель ЦУ-54 — в положение 3 ОБ.

Установка переключателя ЦУ-54 возможна только при нажатии кнопки ЦУ-64, которая механически блокирована с переключателем ЦУ-54. Кнопкой ЦУ-64 замыкается цепь питания обмотки предупредительного сигнала ОК-16. Сигнал подается только при нажатии кнопки и выключении переключателя ЦУ-54.

При установке переключателя ЦУ-54 в положение 3 ОБ подается питание на обмотку автомата ЦУ-15 типа АД-3 $\times$ 15 по цепи: фаза *а*, предохранитель ЦУ-59, переключатель ЦУ-54 (положение 3 ОБ), кольцо трансформатора ЦУ-10/4 (положение В), контакт ЦУ-9/3, обмотка ЦУ-15/1, Н. 3, контакт ЦУ-87/3, контакт центрального реле динамика ОК-4 типа ЦУ-2, контакты ОК-14 и ОК-13 (блокировка ручного привода и запора кабины), фаза *в*. Автомат ЦУ-15 срабатывает и своими главными контактами ЦУ-15/2 подает питание на обмотку электродвигателя, соединенную с треугольником.

Одновременно переключается контакт ЦУ-15/3-4, который замыкает контакт центрального реле ОК-4, так как контакт ОК-4 размыкается при скорости вращения 600 *об/мин*.

Включение электродвигателя на 1450 *об/мин*. Переключатель ЦУ-54 устанавливается в положение 6 ОБ. Включив электродвигатель на 1450 *об/мин* достигается соответствующим переключением его обмотки. Это переключение осуществляется автоматами ЦУ-87 типа АД-3 $\times$ 35 0/3, а ЦУ-9 типа АД-3 $\times$ 15.

Питание на обмотку ЦУ-87/1 и ЦУ-9/1 подается по цепи: фаза *а*, предохранитель ЦУ-59, переключатель ЦУ-54 (положение 6 ОБ), кольцо трансформатора ЦУ-10/4 (положение В), контакты ЦУ-87/1, обмотка ЦУ-9/1 и ЦУ-87/1, контакты ЦУ-15/3-4, ОК-14, ОК-13, фаза *в*.

Автоматы ЦУ-9 и ЦУ-87 срабатывают и своими главными контактами подключают обмотку электродвигателя, соединенную в двойную звезду, к сети.

Переход со скорости 1450 *об/мин* на 720 *об/мин*. Переключатель ЦУ-54 переводится в положение 3 ОБ. Напряжение с обмотки электродвигателя снимается, так как отключаются автоматы ЦУ-9 и ЦУ-87. Электродвигатель продолжает вращаться по инерции и при

достижении скорости вращения до 100–200 *об/мин* замыкается контактом центрального реле динамика ОК-4.

При этом поступает питание обмотки автомата ЦУ-15, автомат срабатывает и подает питание на обмотку электродвигателя. Таким образом достигается плавный переход вращения кабины со скорости 6 *об/мин* на скорость 3 *об/мин*.

Управление электродвигателем с панели шифра местного управления автоматически включено и осуществляется при помощи переключателей ЦУ-74 и кнопки ЦУ-28.

Для электромеханической блокировки электрической блокировки автоматов ЦУ-15, ЦУ-87 и ЦУ-9, а также блокировка ручного привода и запора кабины ОК-13 и ОК-14.

Электрическая блокировка автоматов включает возможность одновременного выключения контактами ЦУ-0/3, ЦУ-87/3 и ЦУ-15/3-4. Блокировка ручного привода препятствует замыканию электродвигателя при ручном вращении кабины, так как контакт блокировки при этом размыкается.

Для защиты цепи питания электродвигателя вращения кабины контакторы-автоматы (ЦУ-9 и ЦУ-15) имеют максимальную и тепловую защиту.

§ 77. Система управления наклоном отражателей

Для изменения направления излучения отражатели антенного устройства можно сместить относительно начального положения механизмами качания (наклона). Основной привод механизма качания осуществляется электродвигателем. Источником ручного привода служат для первоначальной установки отражателей. Система управления наклоном имеет и термический механизм наклона по принципу действия и исполнения в них элементов одинаковы и независимы в отношении управления.

Управление наклоном отражателей осуществляется переключателями СВВ-13 и СВН-1 со столов управления качанием антенны. Если фаза на электродвигателях механизма наклона задана постоянно через предохранители ЦУ-82 и ЦУ-83. Две другие фазы подается на электродвигатели переключателями СВН-1 и СВВ-13 через предохранители.

При перестановке переключателей СВН-1 и СВВ-13 из положения ВПЫК в положение НИЖЕ меняется мерование фаз, подаваемых на обмотку электродвигателя, т. е. меняется направление вращения электродвигателя. При достижении отражателями крайних рабочих положений — или специальные устройства, отключают центральные винты, связанные с отражателями, от вращающегося электродвигателя. На столе управления качанием отражателей расположены лампы СВВ-14 и СВН-14, сигнализирующие о работе электродвигателей механизма наклона отражателей.

станции. Необходимые выдержки и последовательность включения сохраняются.

Блок реле производится переключателем ЦУ-58.

Работа защитных устройств станции. В системе защиты станции предусмотрено при повреждении одного из высоковольтных шкафов ЦНА-42 отключение потребителей и переключение его нагрузки линии на эквивалент нагрузки (авария одного блока). При выходе из строя двух шкафов ЦНА-42 выключается питание всей приемно-передаточной аппаратуры.

Для защиты каждого высоковольтного шкафа ЦНА-02 включаются следующие элементы:

- высоковольтный автомат МН2-6;
- реле ЦНА-6 в нулевой цепи магистралей;
- центробежные разъемы ЦНА-29, ЦНА-30 на вентиляторах ЦНА-37 и ЦНА-28 — обдува магистров, продува компрессора и приемников отраженных сигналов, соответственно;
- плавкие трубчатые предохранители, защищающие цепи питания блока ЦК-01 и выходящих на трансформаторы ЦНА-04 двужетных разъемов.

Распростран работу защитных устройств при повреждении цепи приема или нулевой цепи трансформатора. При неисправности первой защита полюсов предохранителя отключает приемные устройства.

Остановка вентиляторов обдува или продува приводит к возмущению потребов аппаратуры и выходу ее из строя.

Уменьшение воздушного тока магистров одного из магистровых генераторов повышает напряжение на выходе импульсного трансформатора, что, в свою очередь, приводит к повреждению последнего или повреждению магистров. Кроме того, происходит изменение режима работы резонансного трансформатора, что ухудшает работу остальных блоков.

Потому при остановке вентилятора или при выходе из строя одного из магистров необходимо отключить с поврежденного блока высокое напряжение и переключить нагрузку линии этого блока на эквивалент нагрузки, чтобы не нарушить режим работы резонансного трансформатора. Эта операция осуществляется высоковольтным автоматом, электромагнит которого МН2-6/1 получает питание при замыкании контактов реле ЦНА-6 или центробежных разъемов ЦНА-29 и ЦНА-30 (при снижении скорости вращения вала венторы).

Высоковольтный автомат, сработав, своим контактом МН2-6/2 разрывает цепь питания своего электромагнита и кроме того: контактами МН2-5/5 и МН6/8 включает питание лампочек ЦУ-1 и ЦУ-11, сигнализирующих об аварии одного из блоков; контактами МН2-6/3 разрывает цепь питания обмоток автомата ЦНА-34;

замыкает контакты МН2-6/7 и МН2-5/8, заведящие и после обмоток реле ЦУ-12.

Контакты МН2-4/7 и МН2-6/8 срабатывают и при обмотках аварийного реле ЦУ-12/1 таким образом, что при срабатывании реле высоковольтного автомата МН2-6 питание на обмотку реле ЦУ-12/1 не подается.

При срабатывании обоих двух автоматов МН2-6 обмотка реле ЦУ-12/1 оказывается под напряжением и реле срабатывает.

Высоковольтный высоковольтный автомат также обнаруживает по реле ЦУ-12/1, выведенной на трансформаторы блока МН-12. Благодаря автомату после устранения неисправности производится вращение.

Авария двух блоков ЦНА-02. При аварии двух блоков ЦНА-02 срабатывают два высоковольтных автомата МН2-6 и включается аварийное реле ЦУ-12.

Реле ЦУ-12 срабатывает и своим контактами ЦУ-12/3-4 размыкает цепь питания обмоток электромагнитов автоматов и реле ЦУ-14, ЦУ-86, ЦУ-29, ЦУ-30, ЦУ-17, ЦУ-18, ЦУ-08, ЦУ-16, которые включают питание всей приемно-передаточной аппаратуры.

Одновременно контактом ЦУ-12/5 включаются лампы ЦУ-12 и ЦУ-12-2, сигнализирующие об аварийном включении аппаратуры (ПОЛН. АВАРИЯ).

Контакты ЦУ-12/2 реле ЦУ-12 замыкаются и удерживают его в состоянии до установления переключателя ЦУ-19 в положение ВЫКЛ.

При срабатывании защиты автомата ЦУ-14 выключается питание на накала магистровых, приемников, реле времени, вентилятора и замыкается замыкающая обмотка ЦУ-22 и ЦУ-12. Специальные лампы ЦУ-16/В, ЦУ-16/Д, ЦУ-16/С, ЦУ-16/Т, ЦУ-16/У, гаснут.

Автоматы ЦУ-16 и ЦУ-86 также имеют максимальную и тепловую защиту против коротких замыканий и перегрузки. При усилении потребляемого тока выше установленной нормы через некоторое время, определяемое величиной перегрузки, а при коротких замыканиях мгновенно, автоматы отключают защищаемую цепь.

Если срабатывает защита автомата ЦУ-16, то отключается питание лампы. Сигнальный контакт ЦУ-16/4 замыкается и замыкает лампы ЦУ-2 и ЦУ-12, сигнализирующие об аварийном включении станции (ПОЛН. АВАРИЯ). Одновременно замыкается контакт ЦУ-16/3 питание реле времени ЦУ-18 отключает цепь питания электромагнитов антенных переключателей, контакты его, возгоравшись, в исходное положение, размыкают цепь питания электромагнитов антенных переключателей МН-1/1 и лампочек ЦУ-10 и ЦУ-5; последние гаснут, показывая, что высокое напряжение отключено.

При срабатывании защиты автомата ЦУ-86 включается аварийное реле ЦУ-12, которое отключает питание всей приемно-передаточной аппаратуры и контактом ЦУ-12/6 включает питание лампы ЦУ-12-1.

Автомат срабатывает и подает напряжение сети на размыкнутую обмотку электродвигателя агрегата ВПЛ-12. Приводным двигателем агрегата ВПЛ-12 является синхронный трехфазный электродвигатель с короткозамкнутым ротором. При непосредственном включении электродвигателя в сеть 220 в пусковой ток его превышает 300 а. Такое значение пускового тока двигателя делает невозможным непосредственный пуск агрегата ВПЛ-12 от агрегата АД-60 электростанции, так как при такой перегрузке напряжение на зажимах генератора электростанции может упасть до 50% своей номинальной величины, что недопустимо.

Для уменьшения величины пускового тока предусмотрено на время запуска агрегата ВПЛ-12 соединение обмотки электродвигателя в звезду с последующим переключением в треугольник.

При запуске электродвигателя с обмоткой статора, соединенной в звезду, величина пускового тока уменьшается в три раза. После срабатывания автомата ЦУ-86 и замыкания контактов ЦУ-86/2-4 напряжение питания подается на обмотку электродвигателя ЦУ-29/1 контактора-автомата ЦУ-29 и на моторное реле времени ЦУ-17, так как обмотка электромагнита ЦУ-29/1 и моторное реле времени подготовлены к включению контактами ЦУ-08/2-3 и ЦУ-14/3-4.

Для того, чтобы была возможна работа приемно-передаточной аппаратуры при неподготовленной системе защиты, в цепь питания моторного реле времени ЦУ-17 и обмотки электромагнитов ЦУ-29 и ЦУ-30, включающих агрегат ВПЛ-12, заведены контакты ЦУ-08/2-3.

Автомат ЦУ-29, сработав, своими контактами ЦУ-29/2 соединит обмотку электродвигателя в звезду. Через 30—40 секунд после включения моторного реле времени ЦУ-17 сработает контакт ЦУ-17/4-5, который снимает питание с обмотки автомата ЦУ-29 и подает питание на обмотку электромагнита ЦУ-30/1 контактора-автомата ЦУ-30.

Автомат ЦУ-30, сработав, своими главными контактами ЦУ-30/2 соединит обмотку статора электродвигателя в треугольник. Для электрической блокировки автоматов ЦУ-29 и ЦУ-30 в цепь питания обмотки автомата ЦУ-29 замкнут нормально замкнутый контакт ЦУ-30/3, а в цепь питания автомата ЦУ-30 — нормально замкнутый контакт ЦУ-29/3.

Через 115—140 секунд после включения моторного реле времени ЦУ-17 замыкаются его контакты ЦУ-17/6 и ЦУ-17/7. Контакт ЦУ-17/6 подготавливает включение контактора-автомата ЦУ-16, а контакт ЦУ-17/7 включает лампочку ЦУ-3 и ЦУ-9, сигнализирующие о предварительном включении.

Через 10—15 секунд после замыкания контактов ЦУ-17/6 и ЦУ-17/7 замыкается нормально замкнутый контакт ЦУ-17/3, который снимает питание с обмотки электродвигателя моторного реле времени ЦУ-17/2. Возврат контактов реле ЦУ-17 в исходное по-

ложение возможен при выключении питания электромагнита системой ЦУ-17/1.

Полное включение станции. Для полного включения станции переключатель ЦУ-19 устанавливается в положение ПОДН. ВКЛ. Полное включение возможно только при закрытых дверях шкафов ЦУ-02 и МН-02, так как блокировочные контакты этих шкафов должны последовательно в цепь питания обмотки автомата ЦУ-16. При закрытых дверях шкафов ЦУ-02 и МН-02 блокировочные контакты замыкаются горят сигнальные лампочки ЦУ-4 и ЦУ-8 с группировкой ВТОСКИР.

В станции предусмотрено два режима полного включения: обес- печенный режим матированной и нормальной работы.

Первый режим регулировочный. Аналоговое напряжение в этом режиме пониженное, а напряжение скачка напряжения тумблером ЦУ-26 устанавливается в положение ОБПНТЧ.

При этом цепь питания моторного реле времени ЦУ-18 оказывается разомкнутой.

При установке переключателя ЦУ-19 в положение ПОДН. ВКЛ.ОЧ. сработает контактор-автомат ЦУ-16, главные контакты которого ЦУ-16/2 подкачают нагрузку к генератору повышенной частоты.

Напряжение на выходе генератора регулируется реостатами ЦУ-57 и ЦУ-58, которые включены в цепь обмотки возбуждения. Аналоговые токи передаточной контролируются миллиамперметрами ЦУ-4 и ЦУ-2-6.

Для переключения станции в нормальный режим работы необходимо тумблер ЦУ-26 установить в положение НОРМАЛН. ВКЛ. При этом подается питание на моторное реле времени ЦУ-18, так как контактор-автомат ЦУ-16 сработал при установке переключателя ЦУ-19 в положение ПОДН. ВКЛ.ОЧ. и контакт его ЦУ-16/3 замыкает.

Через 100—120 секунд после включения ЦУ-18 замыкается контакт ЦУ-18/5, который подает питание на обмотку автомата ЦУ-13/1 типа АД-3Х/500 по цепи: фаза а, предохранитель ЦУ-35, переключатель ЦУ-19/1 (положение У), обмотка электромагнита ЦУ-13/1, контакт реле ЦУ-18/5, фаза а.

Контакт ЦУ-13/2 включает понижающее напряжение накала, а контакт ЦУ-13/3 закоротит цепь обмотки ЦУ-58. При этом напряжение на выходе генератора повышается.

Еще через 15—20 секунд контакты ЦУ-18/6-7 включают питание электромагнитов дзвонков антенных переключателей (на схеме обозначены АП-1/1) и лампочек ЦУ-3 и ЦУ-10, сигнализирующих о полном включении.

Включение станции с центрального пульта управления возможно при установке переключателя ЦУ-19 в положение I (ДИСТ. УПР.). С центрального пульта осуществляется только полное включение

Через 30—40 секунд после выключения моторного реле времени ЦУ-18 замыкается контакт ЦУ-18/4. При этом подается питание на обмотку реле ЦУ-68/1 по цепи: фаза *д*, предохранитель ЦУ-35, переключатель ЦУ-19/1 (положение *II*), контакт ЦУ-18/4, обмотка электромагнита ЦУ-68/1, контакты аварийного реле ЦУ-12/3-4, фаза *б*.

Реле ЦУ-68 срабатывает и своими контактами ЦУ-68/4-5 размыкает цепь питания моторного реле времени ЦУ-18 и блокирует контакт ЦУ-18/4, после чего питание на обмотку реле ЦУ-68/1 подается по цепи: фаза *а*, предохранитель ЦУ-35, переключатель ЦУ-19/1 (положение *II*), контакт ЦУ-68/4-5, обмотка электромагнита ЦУ-68/1, контакты аварийного реле ЦУ-12/3-4, фаза *б*. Контакт реле ЦУ-68/6, замыкнувшись, подготавливает к работе систему защиты.

Поддержка времени 30—40 секунд от момента выключения станции до подготовки к работе системы защиты необходима для размыкания контактов центробежных размыкателей при достижении электродвигателями центробежных номинальной скорости вращения (таким образом контакты центробежных размыкателей вызывает срабатывание защитных устройств).

Возможность использования описанной выше схемы подготовки системы защиты к работе основана на том, что время переключения контактов ЦУ-68/4-5 меньше времени замыкания контакта моторного реле времени ЦУ-18/4. Работа системы защиты происходит следующим образом.

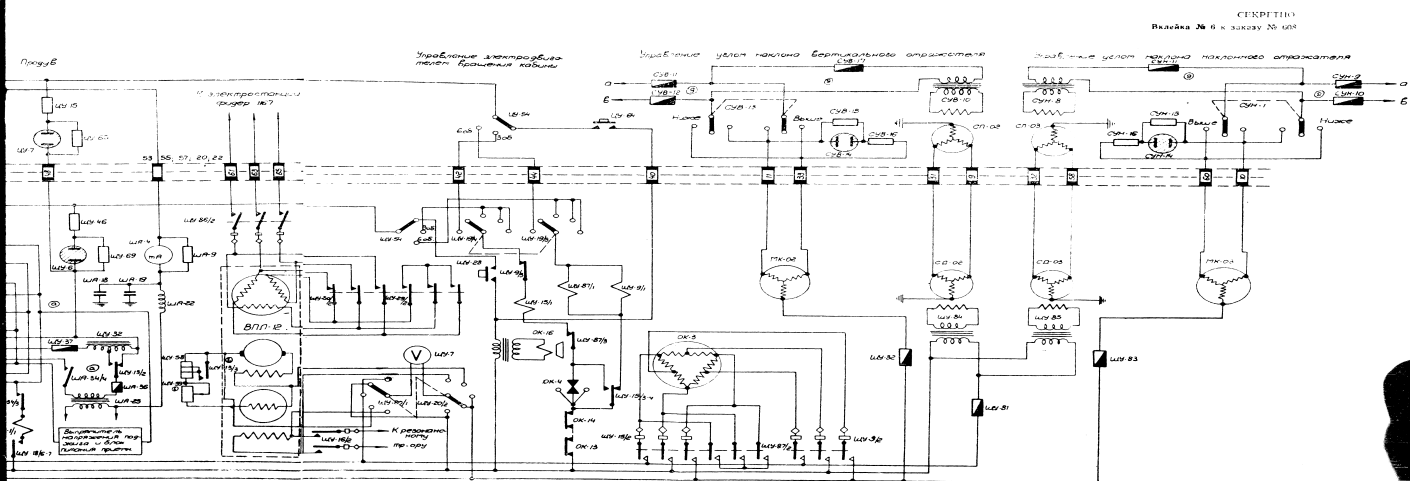
При замыкании одного из контактов ЦА-29, ЦА-30, ЦА-6 или ЦА-31 (контакты ЦА-37) автомат аварийного блока выключается. Его контакт МН2-6/3 выключит контактор ЦА-34. Этим снимается питание с блока ЦА-02. Обмотка МН2-6/1 не рассчитана на длительное включение. Для выключения ее введен контакт МН2-6/2, размыкающийся при выключении автомата.

Об аварии в одном из блоков сигнализируют лампочки ЦУ-1 и ЦУ-11, которые включаются контактами МН2-5/6 и МН-6/8.

Кроме указанной защиты, автомат ЦУ-14 и ЦА-34 имеют максимальную и тепловую защиту. Моторные реле времени ЦУ-17 и ЦУ-18 имеют подогреватели ЦУ-17/8 и ЦУ-18/8, так как индукционные электродвигатели типа СД-2 плохо работают при температуре ниже +5 С. Подогреватели ЦУ-17/8 и ЦУ-18/8 включаются автоматическим термобиметаллическим реле ЦУ-17/9 и ЦУ-18/9.

Предварительное включение станции. В режиме предварительного включения производится запуск агрегата ВП-1-12 и подготавливается включение высокого напряжения.

Переключатель ЦУ-19 устанавливается в положение ПРЕДВ. ВКЛ. При этом напряжение подается на обмотку электромагнита ЦУ-80/1 контактора-автомата ЦУ-86 типа АДЗ×35-III по цепи: фаза *а*, переключатель ЦУ-19/2 (положение *I*), обмотка электромагнита ЦУ-80/1, контакты аварийного реле ЦУ-12/3-4, фаза *б*.



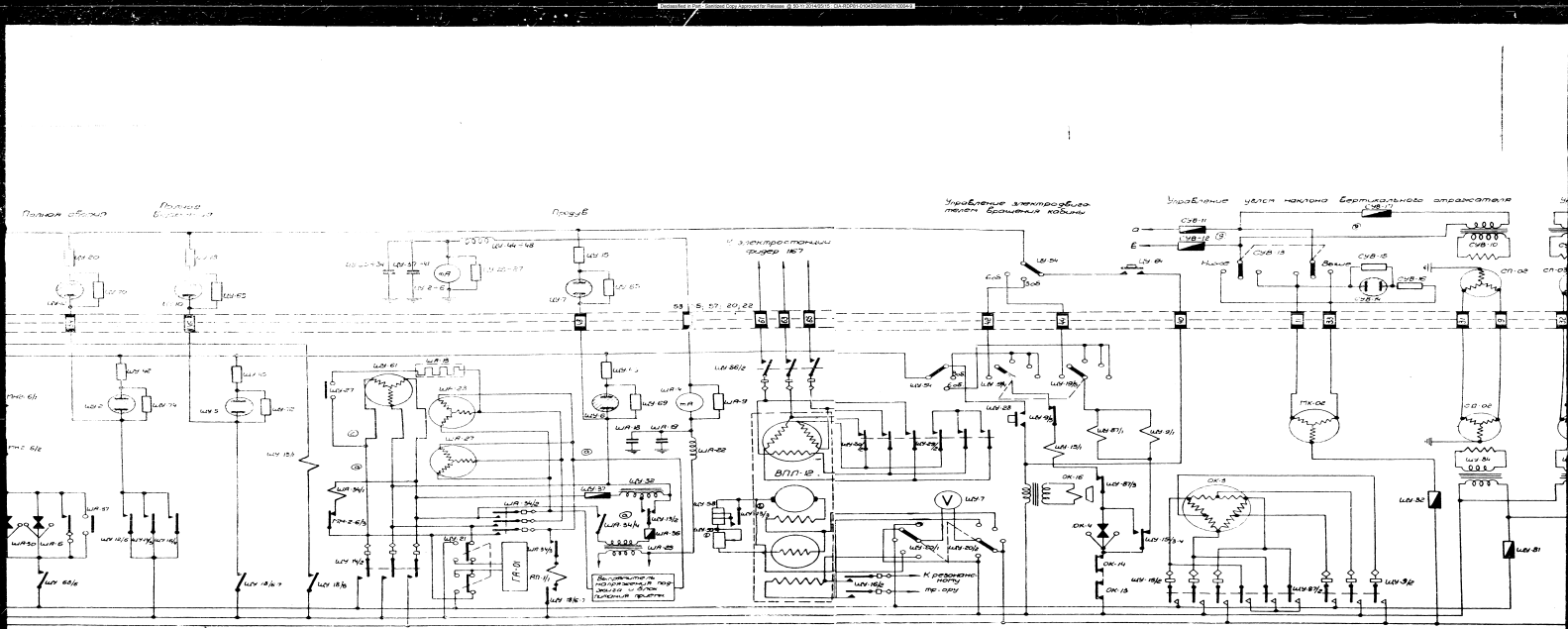
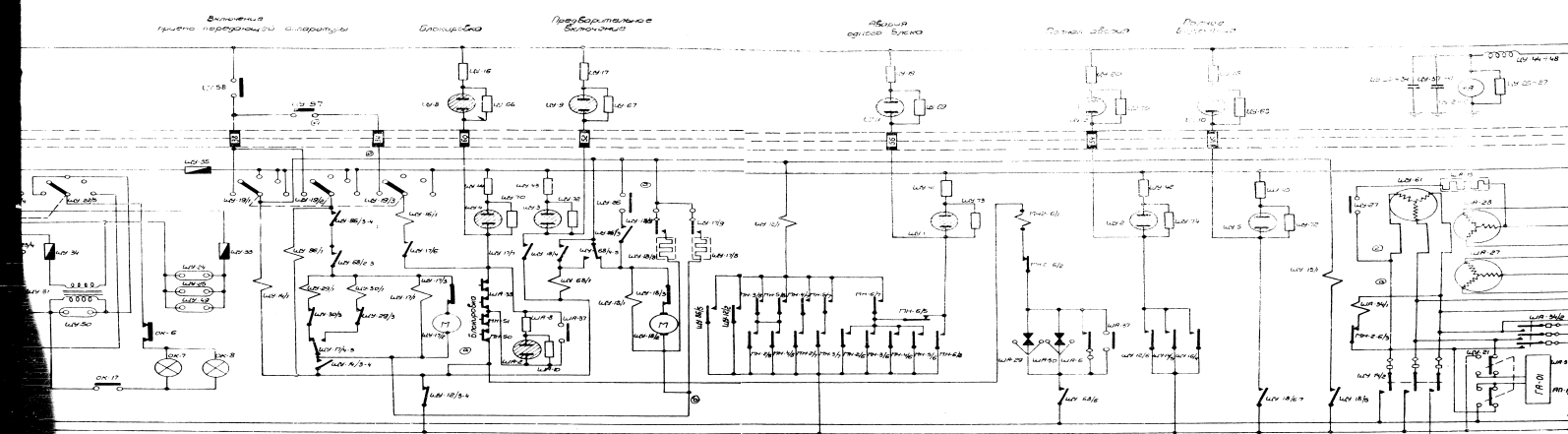
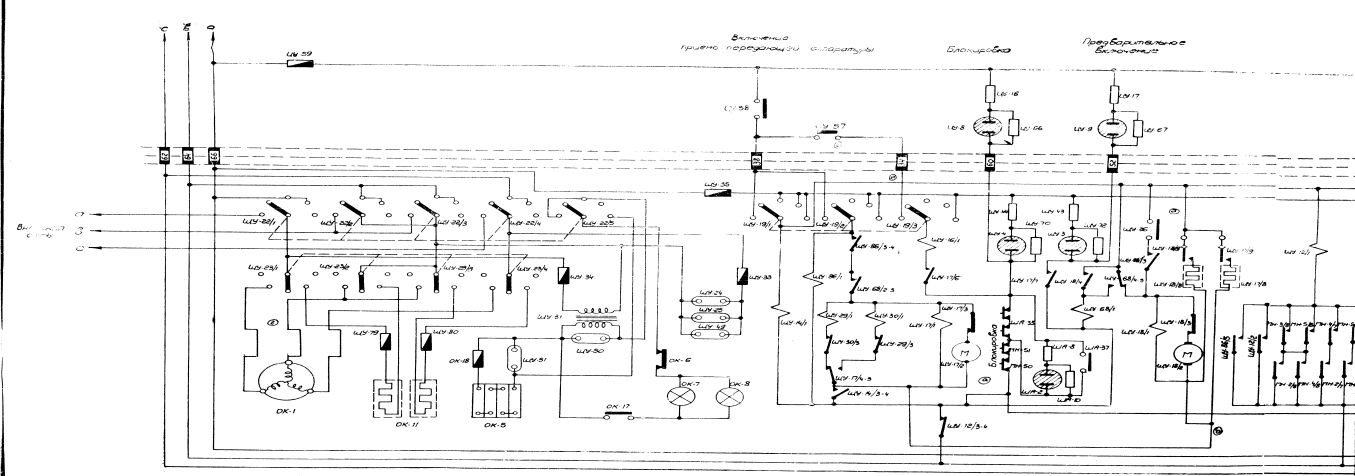


Рис. 104. Принципиальная схема системы управления, контроля и защиты



(ПРОДУВ);
 (ПРЕД. ВКЛ.);
 (ПОЛН. ВКЛ.).
 ЦПУ-19 в положении I можно вклю-
 чить вручную переключателем
 системы управления вручную-по-
 с. ЦПУ-19 в положении II, IV и V
 не включается аппаратура.
 В аппаратуре можно включать по-
 стоянно вручную, можно устано-
 вить положение для сразу, установив
 в ПДУ-19, ВКЛ. Необходимая по-
 стоянно и поддержка времени при
 2. При работе ЦПУ-19 устано-
 влен этот включается питание об-
 оротков-автоматизм ЦПУ-14 типа
 ЦПУ-36, переключатель ЦПУ-19/1
 1/1, контакты аварийного реле
 замыкает свои главные контакты
 на электродвигатель вентилятора
 для обмотки электродвигателя
 2500/5, на лампы ЦПУ-6 и
 ЦПУ-18 (если тумб-
 лерное ВКЛЮЧЕНИЕ).
 Контакты блокировочные контакты
 катушки моторного реле времени
 ЦПУ-18 подается по цепи: фаза
 от ЦПУ-19/1, контакты реле
 ЦПУ-18, контакты ЦПУ-14/3-4,
 блок питания выпрямителей
 и приемников, электродвигате-
 лей трансформаторов наката маг-
 нитов. Питание и блокир-
 ование подается и блокир-
 ование предохранителями ЦА-36,
 ЦПУ-18, ЦПУ-37. Цепи пи-
 тания, электродвигатели
 и центробежные разъемы.



100

§ 71. Назначение системы управления приемно-передающей аппаратурой

Система управления приемно-передающей аппаратурой предназначена для включения питания магнитолитора и высокочастотных блоков только в такой последовательности:

- включается питание нитей накалов магнетронов, питание выпрямителей напряжения поджига и приемонок, вентиляторов обдува магнетронов и продува волноводов, а также питание блока ГА-01;
- по истечении двух минут, необходимых для разогрева накала магнетронов, включается понижающее анодное напряжение (облегченный режим магнетронов);
- спустя еще две минуты на аноды магнетронов подается полное рабочее напряжение и одновременно также повышается напряжение накала магнетронов;
- с выдержкой в 10—15 секунд (во избежание повреждения кристаллических смесителей в период неустановившегося режима работы магнетронов) открывается заслонка в антенных переключателях и станция начинает нормальную работу. (Полное включение);
- Включение в указанной выше последовательности при дистанционном или местном управлении осуществляется автоматически. Возможность поэтапного включения с любой выдержкой времени имеется только при местном управлении.

Кроме включения приемно-передающей аппаратуры в определенной последовательности, система управления обеспечивает:

- защиту блоков и автоматическое выключение аппаратуры в случае аварий, перегрузок и т. д.;
- нормальную работу станции при выходе из строя одного из передатчиков;
- выключение всей приемно-передающей аппаратуры в случае выхода из строя двух передатчиков;
- сигнализацию при включении и выключении важнейших цепей и блоков, а также в случае аварий;
- контроль анодных токов магнетронов.

§ 72. Назначение системы управления электродвигателем вращения кабины

Система управления двухскоростным электродвигателем вращения кабины служит для:

- пуска и останова электродвигателя;
- вращения кабины со скоростями 6 и 3 об/мин путем переключения обмоток электродвигателя;
- автоматического переключения обмоток электродвигателя при переходе со скорости 6 об/мин на скорость 3 об/мин в момент, когда число оборотов двигателя станет соответствовать скорости вращения кабины в 3 об/мин;

— принудительной подаче предупредительного сигнала через пуском электродвигателя; длительность сигнала устанавливается оператором, но для безопасности обслуживания она не должна быть менее 30 сек.

§ 73. Назначение систем управления углом наклона отражателей

Системы управления углом наклона вертикального и наклонного отражателей совершенно аналогичны.

- Система управления углом наклона отражателя предназначена для:
- дистанционного включения и выключения электродвигателя механизма качания (местное управление электродвигателем не предусмотрено);
- реверсирования электродвигателя;
- контроля угла наклона отражателя.

§ 74. Назначение системы управления служебными и контрольно-измерительными устройствами

Система управления служебными и контрольно-измерительными устройствами служит для:

- включения электродвигателя вентилятора кабины;
- включения и выключения обогрева кабины;
- включения и выключения рабочего и аварийного освещения кабины;
- контроля сетевых напряжений, напряжений на выходе и обмотке возбуждения генератора повышенной частоты ВПЧ-12.

24. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, КОНТРОЛЯ И ЗАЩИТЫ

§ 75. Система управления приемно-передающей аппаратурой

Как было указано, включение приемно-передающей аппаратуры, расположенной во вращающейся кабине, возможно из двух пунктов (ЦУ-02 или ЦУ-02).

Ниже приводится описание принципа действия системы при управлении с панели шкафа местного управления, что наиболее удобно при рассмотрении работы схемы.

Принципиальная схема системы управления, контроля и защиты приведена на рис. 104.

Пуск дистанционного управления на местное и обратно осуществляется переключателем ЦУ-19 (ВКЛ, ПР-ПЕРЕД, АПП), расположенным на панели управления блока ЦУ-02.

Переключатель ЦУ-19 пятиплатный (платы ЦУ-19/1, 2, 3, 4, 5) имеет пять положений:

Положение I — дистанционное управление (ДИСТ. УПР.);

Положение II — выключено (ВЫКЛ.);

Обозначение на рисунке	Наименование	Тип	Электрические данные
29	Автомат с дистанцион- ным управлением	АД-3 35 6/3	—
30	То же	АД-3 35 6/3	—
31	Трансформатор освеще- ния	—	—
32	Автотрансформатор	—	—
33	Предохранитель	ПК	3 а
34	То же	ПК	3 а
35	"	ПК	3 а
37	"	ПК	0,5 а
38	"	ПК	3 а
39	"	ПК	3 а
40	"	ПК	3 а
41	Сопротивление	BC-1,0	20 ком ± 10%; 1 см
42	"	BC-1,0	20 ком ± 10%; 1 см
43	"	BC-1,0	20 ком ± 10%; 1 см
44	"	BC-1,0	20 ком ± 10%; 1 см
45	"	BC-1,0	20 ком ± 10%; 1 см
46	"	BC-1,0	20 ком ± 10%; 1 см
47	Дроссель подстроечный	—	—
47б	То же	—	—
49	Гидро сдерживание	—	—
50	То же	—	—
52	"	—	—
53	"	—	—
54	"	—	—
58	Переключатель регулю- рования	—	—
59	То же	—	12—14 см
61	Вентиль	—	12—14 см
62	Колодка штепсельная	—	—
63	Колодка штепсельная	—	—
64	Конденсатор	КСО-8-2500-А-1000-III	1000 мкф; 2500 в
65	Резистор	РА-1 П	—
69	Сопротивление	BC-1,0	15 ком ± 10%; 1 см
70	"	BC-1,0	68 ком ± 10%; 1 см

154

Обозначение на рисунке	Наименование	Тип	Электрические данные
71	Сопротивление	BC-1,0	30 ком ± 10%; 1 см
72	"	BC-1,0	30 ком ± 10%; 1 см
73	"	BC-1,0	30 ком ± 10%; 1 см
74	"	BC-1,0	30 ком ± 10%; 1 см
76	Предохранитель	ПК	3 а
77	То же	ПК	3 а
78	"	ПК	3 а
79	"	ПК	3 а
80	"	ПК	3 а
81	"	ПК	3 а
82	"	ПК	3 а
83	"	ПК	3 а
84	Трансформатор «одноре- жимный»	—	—
85	То же	—	—
86	Автомат с дистанцион- ным управлением	АД-3 35-IV	—
87	То же	АД-3 35 6/3	—
1170	Панель с клеммами	—	—
1180	Панель распределител- ная	—	—
1181	Колодка штепсельная	—	—
1182	То же	—	—
1183	"	—	—
1184	"	—	—
1185	"	—	—
1186	"	—	—
1187	"	—	—
1188	"	—	—
1189	"	—	—
1190	"	—	—
1191	"	—	—
1192	"	—	—
1193	"	—	—
1194	"	—	—
1195	"	—	—

155

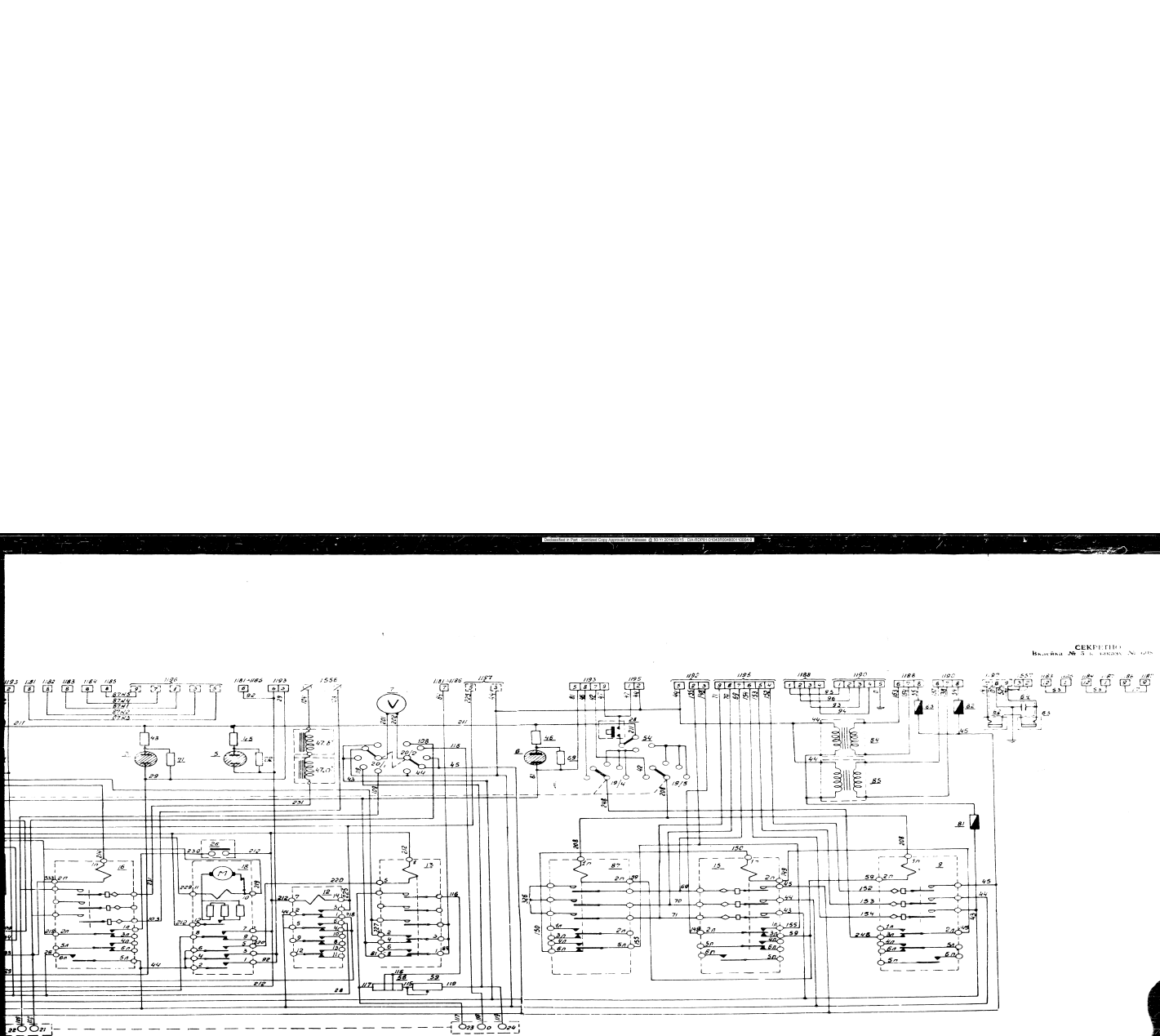
Обозначение в принципиальном схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
40	Конденсатор	КСО-5-220-А-10000-Н	10000 мкф; 250 в
41	Дроссель высокой частоты	КСО-5-220-А-10000-Н	10000 мкф; 250 в
44	То же	—	2,9 мкф
45	То же	—	2,9 мкф
46	То же	—	2,9 мкф
47	То же	—	2,9 мкф
48	То же	—	2,9 мкф
51	Трансформатор освещения	—	220/12 в
52	Гидро-отсечное	—	—
54	Переключатель	—	—
55	Переключатель вольтметр	—	—
57	Переключатель дугогасительный	—	—
58	Переключатель дугогасительный	—	—
59	Продух	ПК	3 а
60	Продух	ПК	3 а
61	Продух	ПК	3 а
62	Продух	ПК	3 а
63	Продух	ПК	3 а
64	Кнопка пусковая	—	—
65	Сопортивание	ВС-1,0	30 ком; 10%; 1 ам
66	Сопортивание	ВС-1,0	10 ком; 10%; 1 ам
67	Сопортивание	ВС-1,0	30 ком; 10%; 1 ам
68	Сопортивание	ВС-1,0	30 ком; 10%; 1 ам
69	Сопортивание	ВС-1,0	30 ком; 10%; 1 ам
70	Сопортивание	ВС-1,0	30 ком; 10%; 1 ам
71	Лампа индикаторная	МН-16	13,5 в; 0,18 а
72	То же	МН-16	13,5 в; 0,18 а
73	То же	МН-16	13,5 в; 0,18 а

СПЕЦИФИКАЦИЯ К ПРИНЦИПАЛЬНОМУ СХЕМЕ ШКАФА МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЦУ-02

Обозначение в принципиальном схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
1	Неоновый лампа	МН-3	—
2	То же	МН-3	—
3	То же	МН-3	—
4	То же	МН-3	—
5	То же	МН-3	—
6	То же	МН-3	—
7	Вольтметр	В-30	0—250 в
9	Автомат с дистанционным управлением	АД-3-15	—
12	Реле	РА-1П	—
13	Автомат с дистанционным управлением	АД-3-15 0/3	—
14	То же	АД-3-15	—
15	То же	АД-3-15	—
16	То же	АД-3-35 IV	—
17	Моторное реле времени	МРВ-15-1 (1-3 в (стандарт IV)	—
18	То же	МРВ-15-1 (1-3 в (стандарт IV)	—
19	Переключатель пяти-полюсный	—	—
20	Переключатель вольтметр	—	—
21	Переключатель дугогасительный	—	—
22	Переключатель пяти-полюсный	—	—
23	Переключатель штырьчатый	—	—
24	Гидро-отсечное	—	—
25	То же	—	—
26	Переключатель дугогасительный	—	—
27	То же	—	—
28	Кнопка предупредительного сигнала	—	—

**СПЕЦИФИКАЦИЯ
К ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПУЛЬТА
УПРАВЛЕНИЯ ЦУ-02**

Положение на пульте или в шкафу	Наименование элементов	Тип	Электрические данные
1	Вольтметр	В-30	0—250 в
2	Миллиамперметр	М-41	0—50 мА
3	"	М-41	0—50 мА
4	"	М-41	0—50 мА
5	"	М-41	0—50 мА
6	"	М-41	0—50 мА
7	Индикация лампы	ИМ-3	—
8	То же	ИМ-3	—
9	"	ИМ-3	—
10	"	ИМ-3	—
11	"	ИМ-3	—
12	"	ИМ-3	—
13	Сопротивление	BC-1.0	20 кОм ± 10%; 1 ат
14	"	BC-1.0	20 кОм ± 10%; 1 ат
15	"	BC-1.0	20 кОм ± 10%; 1 ат
16	"	BC-1.0	20 кОм ± 10%; 1 ат
17	"	BC-1.0	20 кОм ± 10%; 1 ат
18	"	BC-1.0	20 кОм ± 10%; 1 ат
19	"	BC-1.0	20 кОм ± 10%; 1 ат
20	"	BC-2.0	1 кОм ± 10%; 2 ат
21	"	BC-2.0	1 кОм ± 10%; 2 ат
22	"	BC-2.0	1 кОм ± 10%; 2 ат
23	"	BC-2.0	1 кОм ± 10%; 2 ат
24	"	BC-2.0	1 кОм ± 10%; 2 ат
25	"	BC-2.0	1 кОм ± 10%; 2 ат
26	"	BC-2.0	1 кОм ± 10%; 2 ат
27	"	BC-2.0	1 кОм ± 10%; 2 ат
28	Конденсатор	КВБ-МБ-2В-400-1-Н	1 мкФ; 400 в
29	"	КВБ-МБ-2В-400-1-Н	1 мкФ; 400 в
30	"	КВБ-МБ-2В-400-1-Н	1 мкФ; 400 в
31	"	КВБ-МБ-2В-400-1-Н	1 мкФ; 400 в
32	"	КВБ-МБ-2В-400-1-Н	1 мкФ; 400 в
33	"	КВБ-МБ-2В-400-1-Н	1 мкФ; 400 в
34	"	КВБ-МБ-2В-400-1-Н	1 мкФ; 400 в
35	"	КСО-5-250-А-10000-Н	10000 пФ; 250 в
36	"	КСО-5-250-А-10000-Н	10000 пФ; 250 в
37	"	КСО-5-250-А-10000-Н	10000 пФ; 250 в
38	"	КСО-5-250-А-10000-Н	10000 пФ; 250 в
39	"	КСО-5-250-А-10000-Н	10000 пФ; 250 в
40	"	КСО-5-250-А-10000-Н	10000 пФ; 250 в



СЕРТИФИКАТ
Исходный № 5-12-100000 № 1005

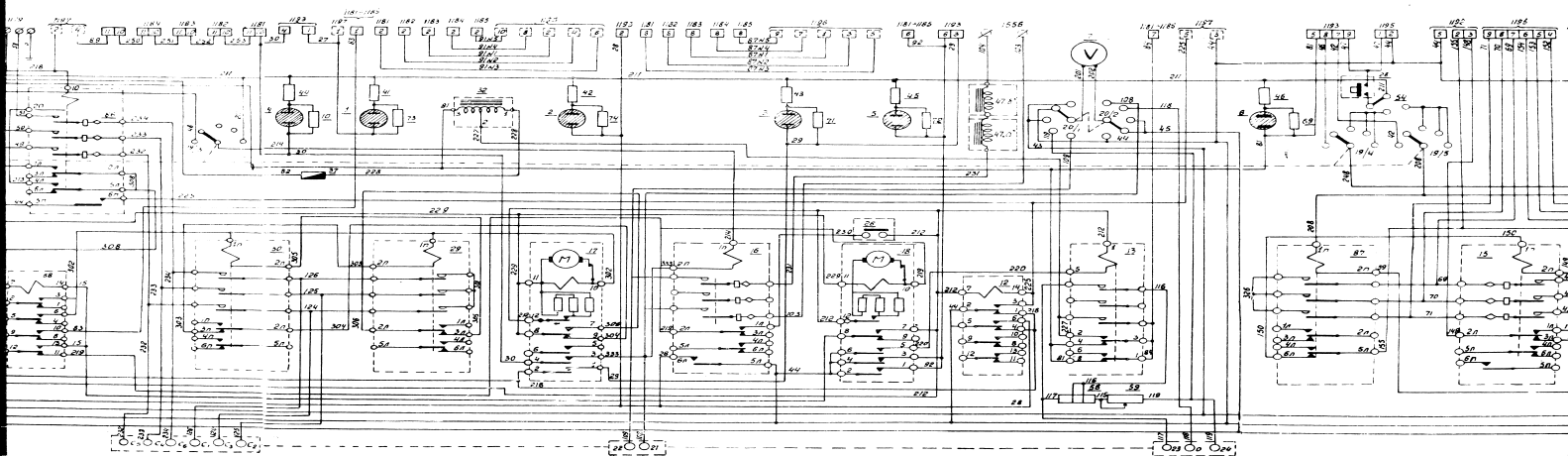


Рис. 108. Принципиальная схема шкафа частотного управления ЩУ-02

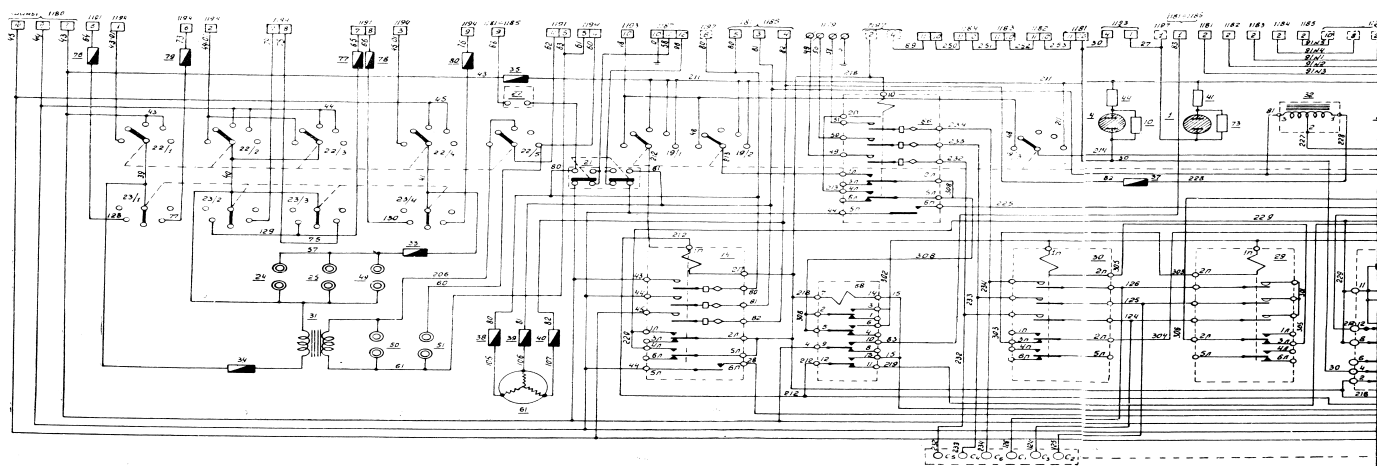


Рис. 108. Принципиальная схема управления электродвигателем ШД-2.

Рис. 109. Принципиальная схема управления электродвигателем ШД-2.



Par. 102. TORMENTILIN IN CRYSTALINE FORM TIV 69

Система управления питается непосредственно от основной сети переменного тока 220 в.
Принципиальная схема центрального пульта управления ПУ-42 показана на рис. 102, а шкафа местного управления на рис. 103.

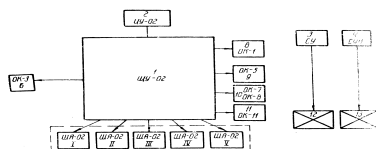


Рис. 99. Блок-схема системы управления, контроля и защиты.

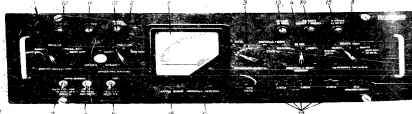


Рис. 100. Общий вид шкафа местного управления:
1 — выключатель, 2 — переключатель, 3 — переключатель, 4 — переключатель, 5 — переключатель, 6 — переключатель, 7 — переключатель, 8 — переключатель, 9 — переключатель, 10 — переключатель, 11 — переключатель, 12 — переключатель.

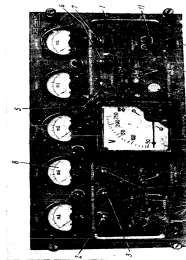


Рис. 101. Общий вид шкафа центрального управления:
1 — выключатель, 2 — переключатель, 3 — переключатель, 4 — переключатель, 5 — переключатель, 6 — переключатель, 7 — переключатель, 8 — переключатель, 9 — переключатель, 10 — переключатель, 11 — переключатель, 12 — переключатель.

На переднюю панель блока вынесены:
 — бесконтактный разъем 1604, через который подается напряжение сети 220 в;
 — бесконтактный разъем 1605, через который подаются выпрямленные напряжения на приемник ЕЗ-02;
 — контрольные галетки для проверки выпрямленных напряжений +300 и +255 в;
 — сигнальная лампочка.
 Плати крепится к кожуху тремя винтами, расположенными по средней панели.
 Для охлаждения блока в кожухе имеются отверстия и жалюзи.
 Размеры блока: 500 × 190 × 172 мм. Вес — 15 кг.

ГЛАВА VII СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, КОНТРОЛЯ И ЗАЩИТЫ

28. НАЗНАЧЕНИЕ И БЛОК-СХЕМА

§ 69. Общее назначение системы

Система управления, контроля и защиты позволяет включать и включать соответствующие устройства станции и определенной производительности. Включение и выключение можно осуществлять как непосредственно в местах расположения аппаратуры (т. е. в кабине), так и дистанционным способом с центрального пульта (т. е. из автомобиля с индикатором). При возникновении неисправностей соответствующие части устройства автоматически отключаются.

В систему управления, контроля и защиты (в дальнейшем эта система сокращенно называется «система управления») входят контрольные устройства, позволяющие проверять режим работы станции, и элементы, сигнализирующие о нормальной работе приемно-передающей аппаратуры и о появлении неисправностей.

§ 70. Блок-схема

Блок-схема системы управления, контроля и защиты показана на рис. 99.

Всю систему управления можно разделить на следующие отдельные системы:

- систему управления приемно-передающей аппаратурой;
- систему управления электродвигателем вращения кабины;
- систему управления наклоном отражателей;
- систему управления служебными и контрольно-измерительными устройствами.

Аппаратура системы управления сосредоточена в блоках ЦУ-02 и ЦУ-03. Передача управления с местного (панель блока ЦУ-02 — рис. 100) на дистанционное (блок ЦУ-02 — рис. 101) осуществляется специальным переключателем ЦУ-15, расположенным в блоке ЦУ-02.

Номер детали по каталогу	Наименование	Тип	Электрические данные
17	Конденсатор	КБГ-МН-2В-400 $\frac{6}{14}$ ИИ	6 мкф; 400 в
18	"	КБГ-МН-2В-600 $\frac{4}{11}$ ИИ	4 мкф; 600 в
19	"	КБГ-МН-2В-600 $\frac{4}{11}$ ИИ	4 мкф; 600 в
20	"	КБГ-МН-2В-400 $\frac{6}{14}$ ИИ	6 мкф; 400 в
21	"	КБГ-МН-2В-400 $\frac{6}{14}$ ИИ	6 мкф; 400 в
22	"	КБГ-МН-2В-400 $\frac{6}{14}$ ИИ	6 мкф; 400 в
23	Трансформатор	КБГ-МН-2В-400 $\frac{6}{14}$ ИИ	0,25 мкф; 200 в
24	Дроссель	КБГ-МН-2В-400 $\frac{6}{14}$ ИИ	0,1 мкф; 200 в
25	"	—	8 см; 0,2 в
26	"	—	7 см; 0,05 в

Выпрямитель напряжения ± 300 в собран по двухполупериодной схеме на кенотронах 1 и 2 (5Ц4С).

Для фильтрации выпрямленного напряжения применен П-образный фильтр, состоящий из дросселя 23 и конденсаторов 15 и 17. Средняя точка положительной обмотки трансформатора соединена с корпусом прибора.

Выпрямитель напряжения ± 255 в собран по двухполупериодной схеме на лампе 3 (5Ц4С). Катод кенотрона 3 — положительный полюс выпрямителя — соединен с корпусом прибора. Отрицательное напряжение снимается со средней точки обмотки. Для фильтрации выпрямленного напряжения служат П-образный фильтр, состоящий из дросселя 24 и конденсаторов 17 и 18. Сопротивление R_2 — гасящее и относится к стабилизирующей схеме, расположенной в блоке ЕЗ-02.

Трансформатор служит для питания анодных и накальных цепей блока БК-01. Он имеет пять обмоток. Обмотка 1 включается в сеть 220 в через предохранитель 30.

Выходы 3, 6 (концы обмотки II) подключены к анодам кенотронов 1 и 2. Средняя точка обмотки (вывод 7) соединена с корпусом прибора.

Концы обмотки III (выходы 6, 8) подключены к анодам кенотрона 3. Средняя точка обмотки (вывод 7) является отрицательным полюсом выпрямителя напряжения ± 255 в.

Обмотка IV (выходы 9, 10) питает накал кенотронов 1 и 2 напряжением 5 в.

Обмотка V (выходы 11, 12) питает накал кенотрона 3 и сигнальную лампочку 4 напряжением 5 в.

§ 68. Конструкция блока

Блок выполнен в виде удлиненного ящика, помещенного в кожух. Вид блока показан на рис. 97.

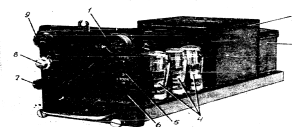


Рис. 97. Общий вид блока питания БК-01.
1 — конденсаторный балласт; 2 — сетевой трансформатор; 3 — конденсатор; 4 — конденсатор; 5 — конденсатор; 6 — конденсатор; 7 — конденсатор; 8 — конденсатор; 9 — конденсатор; 10 — конденсатор; 11 — конденсатор; 12 — конденсатор.

В верхней части ящика установлены сетевой трансформатор, два дросселя, конденсаторы фильтров и три кенотрона. Монтаж деталей выпрямителя выполнен под ящиком (рис. 98).



Рис. 98. Блок питания приемника БК-01 (вид снизу).

Обозначение на чертеже и в каталоге	Наименование	Тип	Электрические данные
247	Гнездо	—	—
250	"	—	—
251	"	—	—
252	"	—	—
255	Переключатель	—	—
256	"	—	—
257	Высоковольтный разъем	—	—
258	Разъем одноконтактный	—	—
259	То же	—	—
260	Разъем восьмиконтактный	—	—
261	То же	—	—
262	Разъем двенадцати контактный	—	—
263	Переходная колодка	—	—
264	Сопортивление	BC-0,25	100 ом ± 10%; 0,25 Вт
265	Переходная колодка	—	—
267	То же	—	—

22. БЛОК ПИТАНИЯ ПРИЕМНИКА БК-01

§ 66. Назначение и технические данные

Блок питания используется для питания приемника постоянными напряжениями.

Блок питания состоит из выпрямителя напряжения ± 300 в, выпрямителя напряжения ± 255 в и трансформатора.

Блок вырабатывает следующие постоянные напряжения: ± 300 в при максимальной нагрузке до 45 мА, ± 255 в при максимальной нагрузке до 80—90 мА.

Нулевые напряжения имеют величины: для ± 300 в — 0,6%, для ± 255 в — 0,3%.

Блок питается от однофазной сети 220 в, 50 гц. Мощность, потребляемая блоком от сети, 140 Вт.

§ 67. Принципиальная схема блока

Принципиальная схема блока питания приемника БК-01 изображена на рис. 96.

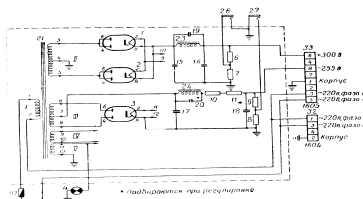


Рис. 96. Принципиальная схема блока питания приемника БК-01.

СПЕЦИФИКАЦИЯ К ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЕ БЛОКА ПИТАНИЯ ПРИЕМНИКА БК-01

Обозначение на чертеже и в каталоге	Наименование	Тип	Электрические данные
1	Линия	5144С	—
2	То же	5144С	—
3	"	5144С	—
4	Навигаторный датчик	—	13,5 в; 0,18 в
5	Сопортивление	BC-2,0	100 ком ± 10%; 2 Вт
6	"	BC-2,0	100 ком ± 10%; 2 Вт
7	"	BC-1,0	1 ком ± 10%; 1 Вт
8	"	BC-1,0	1 ком ± 10%; 1 Вт
9	"	СПЗ-1	2500 ом
10	"	СПЗ-1	2500 ом
11	"	СПЗ-1	2500 ом

Описание из прило- жения 1	Наименование	Тип	Электроснаб- жение
174	Кондаскор	КБГ-МН-2В-400-2-П	2 мкВ; 400 а
175	"	КБГ-МН-2В-6 0-0.25-П	0.25 мкВ; 600 а
176	"	КСО-3-500-Е-1000-П	1000 мВ; 500 а
177	"	КСО-3-500-Е-1000-П	1000 мВ; 500 а
178	"	КБГ-МН-2В-4 0-24-П	2 мкВ; 400 а
179	"	КБГ-МН-2В-200-4-П	4 мкВ; 400 а
180	"	КБГ-МН-2В-200-4-П	4 мкВ; 400 а
181	"	КБГ-МН-2В-200-4-П	4 мкВ; 400 а
182	"	КБГ-МН-2В-200-4-П	4 мкВ; 400 а
183	"	КБГ-МН-2В-200-4-П	4 мкВ; 400 а
184	"	КБГ-МН-2В-200-4-П	4 мкВ; 400 а
185	"	КСО-3-500-Е-1000-П	1000 мВ; 500 а
186	"	КБГ-МН-2В-400-0-25-П	0.25 мкВ; 400 а
187	"	КСО-3-500-Е-1000-П	1000 мВ; 500 а
188	"	КСО-3-500-Е-1000-П	1000 мВ; 500 а
189	"	КБГ-МН-2В-200-К-П	—
201	Катушка индуктивности	—	—
202	Катушка индуктивности	—	—
203	Дроссель в высокой час-	—	—
204	Катушка индуктивности	—	—
205	Катушка индуктивности	—	—
206	То же	—	—
207	Дроссель в высокой час-	—	—
208	Катушка индуктивности	—	—
209	То же	—	—
210	"	—	—
211	"	—	—
212	Дроссель в высокой час-	—	—
213	То же	—	—

Описание из прило- жения 1	Наименование	Тип	Электроснаб- жение
214	Дроссель в высокой час-	—	—
215	То же	—	—
216	"	—	—
217	"	—	—
218	"	—	—
219	"	—	—
220	"	—	—
221	"	—	—
222	"	—	—
223	"	—	—
224	"	—	—
225	"	—	—
226	"	—	—
227	"	—	—
228	"	—	—
229	"	—	—
230	"	—	—
231	Катушка индуктивности	—	—
232	Катушка индуктивности	—	—
233	То же	—	—
234	Катушка индуктивности	—	—
235	Катушка индуктивности	—	—
236	Дроссель	—	—
237	Реле дифференцирования	—	—
238	Реле МАРУ	—	—
239	Трансформатор плавки	—	—
240	Генератор	—	—
241	"	—	—
242	"	—	—
243	"	—	—
244	"	—	—
245	"	—	—
246	"	—	—
247	"	—	—
248	"	—	—

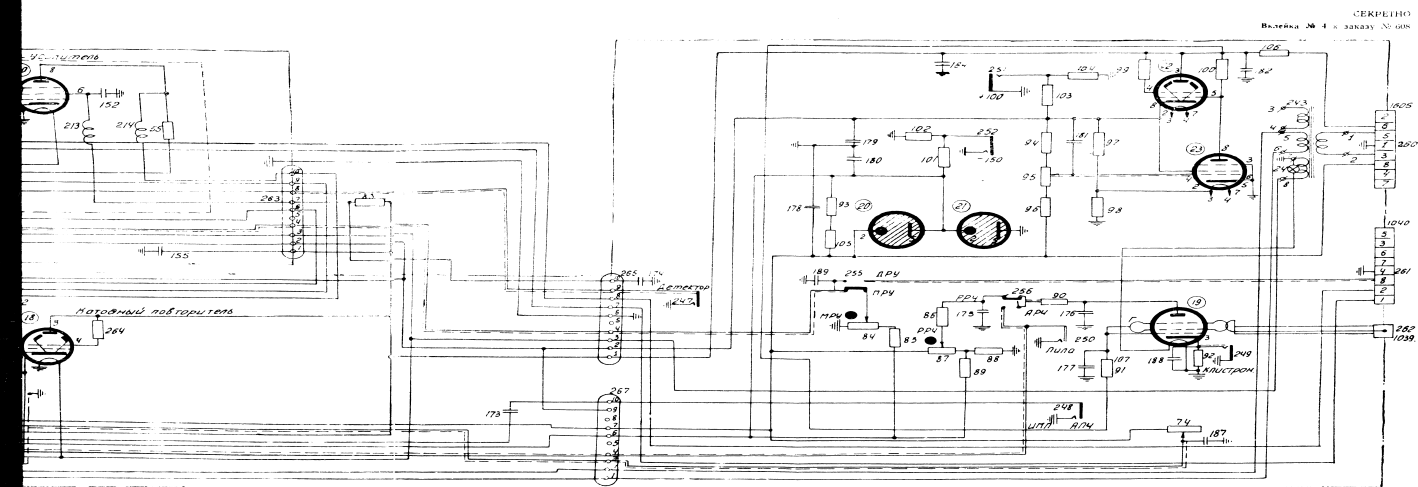
Обозначение на принципиальном схематическом рисунке	Наименование	Тип	Электронические данные
103	Сопровождение	СП	49,5 ком ± 5%
104	"	СП	500 ом ± 2%
105	"	СП3-И	3 ком
106	"	КСС-2-0	430 ом ± 10%; 2 ком
110	Конденсатор	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
111	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
112	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
113	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
114	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
115	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
116	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
117	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
118	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
119	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
120	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
121	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
122	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
123	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
124	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
125	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
126	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
127	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
128	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
129	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
130	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
131	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
132	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
133	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
134	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
135	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
136	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
137	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
138	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
139	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а

Обозначение на принципиальном схематическом рисунке	Наименование	Тип	Электронические данные
110	Конденсатор	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
111	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
112	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
113	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
114	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
115	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
116	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
117	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
118	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
119	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
120	"	KCO-3-500-Е-1000-И	100 нф; 500 а
121	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
122	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
123	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
124	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
125	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
126	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
127	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
128	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
129	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
130	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
131	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
132	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
133	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
134	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
135	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
136	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
137	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
138	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а
139	"	KCO-3-500-Е-1000-И	1000 нф; 500 а

Обозначение на радиодеталь	Наименование	Тип	Электрические данные
31	Сопротивление	BC-0,5	1,8 ком±5%; 0,25 см
32	"	BC-0,25	270 ом±10%; 0,25 см
33	"	BC-0,25	150 ом±10%; 0,25 см
34	"	BC-0,5	3,3 ком±10%; 0,25 см
35	"	BC-0,25	270 ом±10%; 0,25 см
36	"	BC-0,25	1 ком±10%; 0,25 см
37	"	BC-0,5	47 ком±10%; 0,5 см
38	"	BC-0,5	3,3 ком±10%; 0,5 см
39	"	BC-0,25	270 ом±10%; 0,25 см
40	"	BC-0,25	150 ом±10%; 0,25 см
41	"	BC-0,5	3,3 ком±10%; 0,5 см
42	"	BC-0,25	270 ом±10%; 0,25 см
43	"	BC-0,25	150 ом±10%; 0,25 см
44	"	BC-0,5	3,3 ком±10%; 0,5 см
45	"	BC-0,25	150 ом±10%; 0,25 см
46	"	BC-0,5	3,3 ком±10%; 0,5 см
47	"	BC-0,25	270 ом±10%; 0,25 см
48	"	BC-1,0	1 ком±10%; 1 см
49	"	BC-0,25	1,8 ком±5%; 0,25 см
50	"	BC-0,25	15 ком±5%; 0,25 см
51	"	BC-0,25	3,3 ком±5%; 0,25 см
52	"	BC-0,25	15 ком±5%; 0,25 см
53	"	BC-0,25	3,3 ком±5%; 0,25 см
54	"	BC-0,25	3,3 ком±10%; 1 см
55	"	BC-1,0	10 ком±10%; 0,25 см
56	"	BC-0,25	100 ом±5%; 0,25 см
57	"	BC-0,25	200 ом±5%; 0,25 см
58	"	BC-0,25	100 ом±5%; 0,25 см
59	"	BC-0,25	150 ом±10%; 0,25 см
60	"	BC-0,25	470 ом±2 см
61	"	BC-0,25	270 ом±10%; 0,25 см
62	"	BC-0,25	51 ком±5%; 0,25 см
63	"	BC-0,25	51 ком±5%; 0,25 см
64	"	BC-0,25	1,8 ком±10%; 0,25 см
65	"	BC-0,25	270 ом±10%; 0,25 см
66	"	BC-2,0	100 ком±10%; 2 см
67	"	BC-0,5	10 ком±10%; 0,5 см

Обозначение на радиодеталь	Наименование	Тип	Электрические данные
68	Сопротивление	BC-1,0	1,5 ком±5%; 1 см
69	"	BC-0,25	270 ком±10%; 0,25 см
70	"	BC-1,0	1,8 ком±10%; 1 см
71	"	BC-0,5	2,7 ком±10%; 0,5 см
72	"	BC-2,0	51 ком±5%; 2 см
73	"	BC-2,0	3,3 ком; 2 см
74	"	CH2-2,2-A	100 ком±10%; 1 см
75	"	BC-1,0	51 ком±5%; 0,25 см
76	"	BC-0,25	31 ком±5%; 1 см
77	"	BC-0,25	1 ком±10%; 0,25 см
78	"	BC-0,25	470 ком±10%; 0,25 см
79	"	BC-1,0	123 ком±10%; 1 см
80	"	BC-1,0	27 ком±5%; 1 см
81	"	BC-1,0	310 ком±10%; 1 см
82	"	BC-0,5	120 ком±10%; 0,5 см
83	"	CH2-1-A	1 ком; 2 см
84	"	BC-2,0	33 ком±10%; 2 см
85	"	BC-1,0	470 ком±10%; 1 см
86	"	CH-50,1-A	100 ом; 2 см
87	"	BC-1,0	10 ком±10%; 1 см
88	"	BC-1,0	22 ком±10%; 1 см
89	"	BC-0,25	1 ком±10%; 0,25 см
90	"	BC-2,0	2,2 ком±5%; 2 см
91	"	CH	35 ом±2%
92	"	CH	3 ком
93	"	CH3-II	88 ком±10%; 2 см
94	"	BC-2,0	22 ком; 2 см
95	"	CH5-22-A	220 ком±5%; 2 см
96	"	BC-2,0	56 ком±10%; 1 см
97	"	BC-1,0	56 ком±10%; 1 см
98	"	BC-0,25	100 ом±5%; 0,25 см
99	"	BC-2,0	220 ком±5%; 2 см
100	"	CH	49,5 ком±5%
101	"	CH	500 ом±2%
102	"	CH	

СПЕЦИФИКАЦИЯ К ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЕ ПРИЕМНИКА ЕЗ-02			
Описание элементов схемы	Наименование	Тип	Электрические данные
1	Лампа	6ЖП	—
2	"	6ЖП	—
3	"	6ЖП	—
4	"	6ЖП	—
5	"	6ЖП	—
6	"	6ЖП	—
7	"	6ЖП	—
8	"	6ЖП	—
9	"	6ЖП	—
10	"	6ЖП	—
11	"	6Ж4	—
12	"	6Х6	—
13	"	6Ж4	—
14	Триод	ТТ1-0,1/1,3	—
15	"	ТТ1-0,1/0,3	—
16	Лампа	6Х6	—
17	"	6Х6	—
18	"	6Х6	—
19	Контроль	К-11	—
20	Стабилизатор	СТ-3С	—
21	"	СТ-4С	—
22	Лампа	6Х6	—
23	"	6Ж4	—
24	Лампа миниатюрная	—	6,3 в; 0,25 в
25	Сопротивление	BC-0,25	200 $\pm 5\%$; 0,25 вт
27	"	BC-0,25	150 $\pm 10\%$; 0,25 вт
28	Катушка индуктивности	—	—
29	Сопротивление	BC-0,25	150 $\pm 10\%$; 0,25 вт
30	"	BC-0,5	1,8 $\pm 5\%$; 0,5 вт
31	"	BC-0,25	150 $\pm 10\%$; 0,25 вт
32	"	BC-0,25	150 $\pm 10\%$; 0,25 вт
33	"	BC-0,25	270 $\pm 10\%$; 0,25 вт



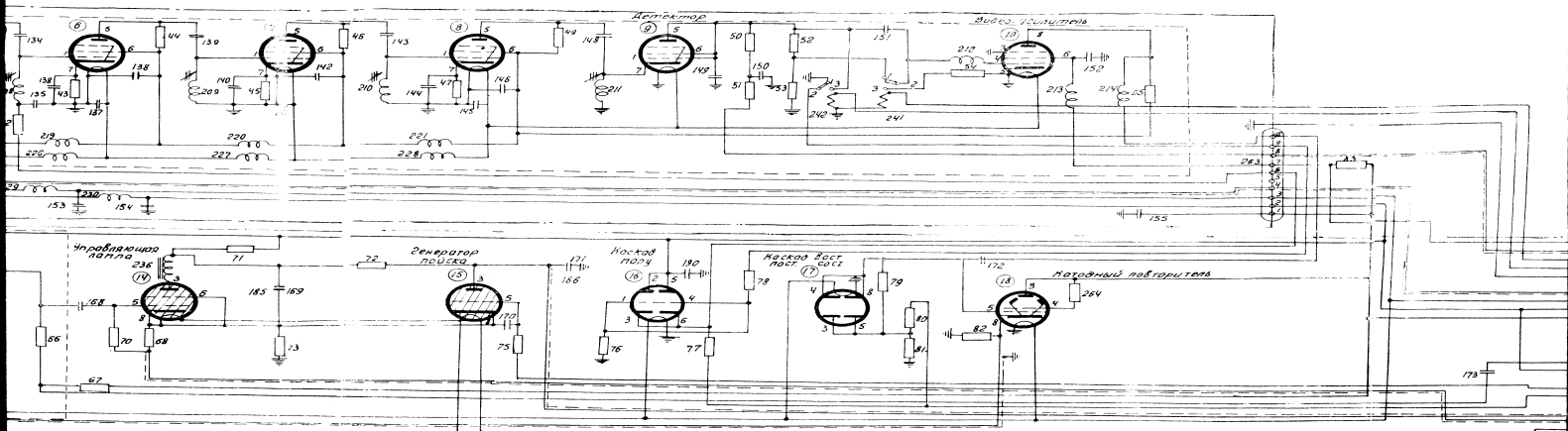


Рис. 95. Принципиальная схема приемника ЕВ-02

Приспособка:
Фильтры: 3 — контрольные фильтры;
Умол. лучшей регулировки частоты;
[1] — 2 — сигнальная лампа; 3 — ин-
дикатор лучшей регулировки частоты;
ного напряжения; 11 — выходной
3 — разъем кабеля подключения;
рине; 13 — контрольное гнездо по-
кабеля входа; А14: 18, 19 — кон-
такт; 20 — разъем кабеля входа А114.

жалюзи для лучшей охлаж-
мм, вес приемника — 20 кг.
показана на рис. 95.

- выход приемника (гнездо 15);
- напряжение пилособразной формы канала АПЧ (гнездо 14);
- напряжение ± 105 в — 150 в;
- ток кистрона (КЛИСТРОН);
- ток второго детектора (ДЕТЕКТОР);
- корпус АПЧ (НАМЛ АПЧ).

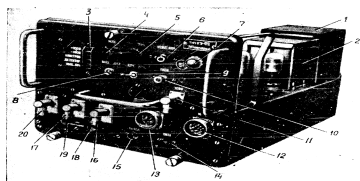


Рис. 94. Общий вид приемника.

1 — общий трансформатор; 2 — кистрон; 3 — выключатель; 4 — контрольный гнездо; 5 — гнездо выходного сигнала; 6 — гнездо выходного сигнала; 7 — гнездо выходного сигнала; 8 — гнездо выходного сигнала; 9 — гнездо выходного сигнала; 10 — гнездо выходного сигнала; 11 — гнездо выходного сигнала; 12 — гнездо выходного сигнала; 13 — гнездо выходного сигнала; 14 — гнездо выходного сигнала; 15 — гнездо выходного сигнала; 16 — гнездо выходного сигнала; 17 — гнездо выходного сигнала; 18 — гнездо выходного сигнала; 19 — гнездо выходного сигнала; 20 — гнездо выходного сигнала.

Корпус приемника имеет отверстия и жалюзи для лучшего охлаждения приемника.
Размеры приемника: 500×300×250 мм, вес приемника — 20 кг.
Принципиальная схема приемника показана на рис. 95.

В линейке УПЧ приняты меры для устранения симфонобуждений. Для этого все каскады УПЧ расположены в одну линию (рис. 92). Зажимные детали каждого каскада выносятся в неперекрывающую близости от лампы.

Каждый из каскадов УПЧ для удобства монтажа монтируется отдельно и устанавливается в общую линейку.

Анодные и накальные напряжения подаются на каскады УПЧ через дроссели.

В линейке УПЧ смонтированы также детектор и видеосмеситель. Рядом с каскадом детектора укреплено реле: включение МАРУ и дифференцирования. Линейка УПЧ закрывается пружинящей крышкой из четырех винтов.

На отдельной панели размещены все лампы канала автоматической частоты, а также лампы каскадов МАРУ и катодного повторителя с постоянным током и постоянной составляющей.

На основной горизонтальной панели расположены детали схемы стабилизации напряжений питания и квантрон.

Под на панели приемника снизу показан на рис. 93.

На линейку панели приемника вынесены следующие органы регулирования (рис. 94):

- ручка 4 местной регулировки усиления приемника МРУ;
- ручка 5 ручной регулировки частоты гетеродина (РРЧ);
- переключатель 8 для переключения регулировки усиления с местной на дистанционную (МРУ — ДРУ);
- переключатель 9 для переключения регулировки частоты гетеродина с ручной на автоматическую (АРЧ — РРЧ);
- два пиджа потенциометров 6 и 10 для регулировок в канале АПЧ (УСЧП, АПЧ и ПЧДА).

Кроме того, на передней панели имеются следующие разъемы:

- высокочастотный разъем 20 для связи УПЧ со смесителем отраженных сигналов (1036);
- высокочастотный разъем 17 для связи входа канала АПЧ со смесителем канала АПЧ (1037);
- выходной высокочастотный разъем приемника 16 (1038);
- выходной высокочастотный разъем гетеродина 11 (1039);
- восьмипитерный разъем 12 для подключения питания приемника от блока БК-01 (1060);
- восьмипитерный разъем 13 управления цепями приемника от СБ-50 (1040).

Контрольные гнезда, выведенные на переднюю панель, позволяют контролировать:

- ток кристалла смесителя отраженных сигналов (гнездо 19);
- ток кристалла смесителя канала АПЧ (гнездо 18);



Рис. 92. Линейка УПЧ (вид со стороны монтажа).

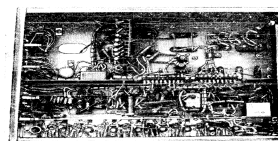


Рис. 93. Приемник (вид спереди).

Так как в этом случае промежуточная частота стала выше 30 мс/с, на нагрузке дискриминатора выскочили отрицательные импульсы (рис. 85) и на сетку триода 14 поступил положительный импульс, который будет его отпирать.

После каждого импульса конденсатор 169 зарядится до напряжения ~ 210 в. Таким образом, конденсатор 171, 186 будет заряжен в установившемся режиме, разрядится и приобретет более отрицательный потенциал (рис. 90).

В результате частота гетеродин будет увеличиваться. Когда промежуточная частота несколько превысит значение 30 мс/с, на сетку триода поступит отрицательный импульс и процесс пойдет, как обычно.

§ 65. Схема стабилизации напряжения питания приемника

Схема стабилизатора состоит из электронного стабилизатора для стабилизации напряжения ± 105 в, схемы со стабилизаторами для стабилизации напряжений ± 150 в и ± 255 в и накального трансформатора.

К схеме стабилизации ± 105 в подключается напряженное напряжение ± 300 в с блока БК-01. Схема состоит из регулирующей лампы 22 и усилителя постоянного тока 23 (рис. 91).

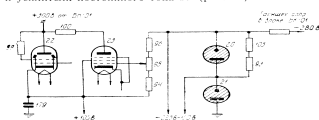


Рис. 91. Схема стабилизации напряжения питания приемника.

Напряжение ± 300 в подается на анод лампы 22 (6ПЗС), в катодную цепь которой включена нагрузка (анодные цепи УПЧ).

С изменением смещения на управляющей сетке лампы 22 изменяется ее внутреннее сопротивление и падение напряжения на нем.

С делителя напряжения, состоящего из сопротивлений 94 и 95 и 96 и включенного между шинами ± 105 в и ± 255 в (стабилизированное напряжение ~ 225 в опорное), снимается отрицательное смещение на сетку лампы 22. С анода этой лампы напряжение подается на сетку лампы 22.

Изменение напряжения ± 105 в, получившееся вследствие изменения тока нагрузки или первичного напряжения ± 300 в, усиливается лампой 23 и изменяет величину внутреннего сопротивления лампы 22. Схема сконструирована таким образом, что при увеличении напряжения ± 105 в внутреннее сопротивление лампы 22 растет, а при уменьшении падает. Таким образом, напряжение ± 105 в остается почти неизменным.

К схеме стабилизации напряжения ± 255 в подключается напряженное напряжение ~ 280 в от блока БК-01. Схема состоит из постоянного сопротивления, расположенного в блоке БК-01, и двух последовательно включенных стабилизаторов СТ-3С (20) и СТ-4С (21).

Постоятельный полюс источника заземлен. Со средней точки стабилизатора снимается напряжение ~ 150 в, с верхней точки — напряжение ~ 255 в. Балластное сопротивление 24 и 169 уравнивают ток стабилизаторов.

При небольших изменениях тока стабилизаторов напряжения на них не меняются, чем и достигается нужная величина стабилизации.

С стабилизатором обеспечиваются следующие стабильности напряжений при изменении напряжения сети на $\pm 5\%$:

- в цепи ± 105 в — не хуже $\pm 1\%$;
- в цепи ± 255 в — не хуже $\pm 2\%$;
- в цепи ± 150 в — не хуже $\pm 2\%$.

Напряжение ± 105 в подается на аноды и экранирующие сетки лампы ПЧ, анод лампы 19 включается и на тиратронную схему канала АПЧ. Напряжение ~ 255 в подается на цепи ручной и автоматической регулировки частоты, напряжение ~ 150 в — на цепи МРЧ (МАРЧ, Кистрон), а также лампы 13 и 18 питаются от источника стабилизированного напряжения ± 300 в.

На трансформатор накала подано первичное напряжение 220 в, 50 Гц.

Трансформатор дает следующие напряжения:

- напряжение питания накалов регулирующей лампы 22 и усилителя постоянного тока 23 (6,3 в при токе 1,35 а);
- напряжение питания накалов триодов в схеме АПЧ (6,3 в при токе 1,8 а);
- напряжение питания накалов остальных ламп приемника (6,3 в при токе 8 а).

21. Конструктивное оформление приемника ЕЗ-02

Приемник ЕЗ-02 оформлен в виде углового шасси, помещенного в кожух. На вертикальную переднюю панель блока вынесены органы регулировки и контрольные галетки. На горизонтальной панели монтируются и настраиваются отдельно следующие схемы: УПЧ (на отдельной линейке), АПЧ и стабилизатор.

минатора положительных импульсов и, следовательно, отрицательных на сетке тиратрона *14*. Отрицательные импульсы не оказывают на лампу никакого воздействия.

Когда промежуточная частота станет равной 30 кГц, выходящее напряжение дискриминатора будет равно нулю. Как только промежуточная частота окажется меньше 30 кГц, напряжение станет отрицательным. Так как на сетку лампы *14* поступит при этом положительный импульс, она откроется и будет пропускать ток до тех пор, пока ее анодное напряжение не достигнет потенциала катода.

Пока лампа *14* открыта, анодное напряжение $+105$ в почти полностью падает на конденсаторе *171*, а конденсатор *165, 169* заряжается на этом конденсаторе оказывается более отрицательным, чем на конденсаторе *171, 186*, который до этого заряжался, причем анодные заряды конденсаторов *171, 186* уменьшаются. Это приводит к тому, что промежуточная частота станет выше 30 кГц и на сетку лампы *14* снова начнет поступать отрицательные импульсы. Конденсатор *169* имеет сравнительно небольшую емкость (10000 пФ), поэтому после запаривания лампы *14* быстро восстанавливает свой прежний потенциал, а конденсатор *171, 186* снова начинает заряжаться от источника $+105$ в до тех пор, пока промежуточная частота опять не пройдет значения 30 кГц. Тогда лампа *14* вновь откроется и процесс повторится.

Диаграмма плавления напряжения на отражателе кистрона во время работы тиратронной схемы в режиме слежения показана на рис. 88.

Такую осциллограмму можно наблюдать на контрольном гнезде ПИИДХ.

Колебания напряжения на отражателе при слежении вызывают изменение промежуточной частоты на $\pm 100 \div 150$ кГц. При усло-

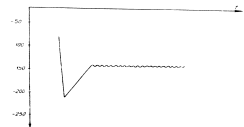


Рис. 88. Форма напряжения на отражателе кистрона в режиме слежения.

влющимся режимом, напряжение тиратрона *14* проходит через какое-то три или четыре импульса, что можно наблюдать на контрольном гнезде ПИИДХ, АПЧ (рис. 89).

Если частота передатчика понижается, то для получения промежуточной частоты 30 кГц частота гетеродина также должна понижаться, что более позитивно. Это достигается автоматически. Так как промежуточная частота при этом становится несколько выше значения 30 кГц, то на сетку лампы дискриминатора поступают импульсы положительной полярности (рис. 85). Следовательно, на сетку тиратрона *14* будет поступать отрицательные импульсы и он закрываться не будет. В это время конденсаторы *171, 186* будут заряжаться от источника питания $+105$ в и напряжение на них будет становиться более положительным, как показано на рис. 86, до тех пор, пока промежуточная частота опять не пройдет значения 30 кГц. Затем процесс слежения пойдет по обычному порядку.

Рис. 89. Форма импульсов АПЧ в режиме слежения.

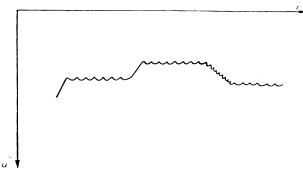


Рис. 90. Форма напряжения на отражателе кистрона в режиме слежения во время изменения частоты передатчика.

Если частота передатчика увеличивается, то для получения промежуточной частоты 30 кГц напряжение на отражателе кистрона должно быть более отрицательным, чтобы частота гетеродина также увеличивалась.

Падение напряжения на сопротивлении R_8 равно $0,7 \cdot 7,7 \approx 5,4$ в. Падение напряжения через сопротивление R_9 подается на управляющую сетку тиристора 14 . Таким образом, на сетке тиристора 14 относительно его катода существует отрицательное смещение, равное падению напряжения на сопротивлении R_8 , которое поддерживает тиристор 14 в закрытом состоянии.

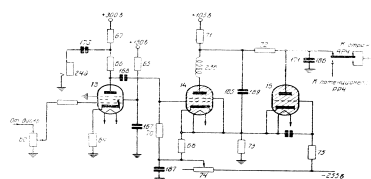


Рис. 86. Тиротронная схема и усилитель звуковых каналов ЛПЧ.

На сетку тиристора 13 через сопротивление R_5 подается емкостно относительно его катода, которое равно падению напряжения на сопротивлении R_6 и 74 . При изменении подцикла сопротивления R_4 меняется смещение, а значит и потенциал зажима тиристора.

Смещение выбрано так, что когда на аноде тиристора 13 напряжение достигнет потенциала -65 в относительно земли, следящая с частотой генерации (ниже 3000 герц), он закрывается и потенциал повышается до тех пор, пока анодное напряжение не станет равным или близким к анодному катоду. Когда тиристор открыт, все анодное напряжение -105 в падает на сопротивлениях R_1 и R_2 и конденсаторы 171 , 186 , при этом смещение к аноду тиристора, при этом и все конденсаторы через сопротивления R_1 и R_2 начинают заряжаться от источника питания -105 в. Заряд длится до тех пор, пока напряжение на конденсаторах не достигнет потенциала зажима тиристора и тогда весь цикл повторяется снова. Плотность тока через тиристор 13 из сопротивления R_1 (1 мс) и R_2 (2,7 мс) и конденсаторов 171 , 186 (0,5 мс) такая, что каждый цикл происходит примерно за одну секунду.

Таким образом, на отрицательный электрод кистры поступает пилообразное напряжение, меняющееся от -210 до -65 в, как показано на рис. 87 (треким поиска).

Этот цикл будет повторяться до тех пор, пока не откроется тиристор 14 .

Для увеличения частоты, желательно, чтобы кистры К-11 работали в линейной области искажений, где они имеют наибольшую мощность. Для исследования возможности при автоматической настройке частоты питания рабочей точки генерации кистры в области, где находится максимальная мощность, потенциал зажима тиристора 13 в течение звуковой паузы должен установиться так, чтобы при работе генератора поиска, подаваемом к кистрам, не достигал тех значений, где находится эта область.

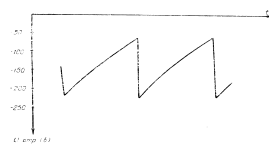


Рис. 87. Форма напряжения на управляющей кистры в режиме поиска.

Для привода с частотой генерации ниже 3000 герц, потенциал зажима тиристора 13 устанавливается -65 в относительно земли, а для привода с частотой генерации выше 3000 герц -95 в. В первом случае это обеспечивает смещение на сетке тиристора относительно катода приблизительно $-17,5$ в, а во втором -45 в.

Рассмотрим работу тиротронной схемы в режиме следящего за частотой генерации выше частоты перестройки (частоты выше частоты будут синхронизированы и для случая, когда частота генератора выше частоты перестройки). На рис. 88 видно, что при работе генератора поиска смещение будет образовываться с частотой, что вызовет повышение на нагрузку амплитуды.

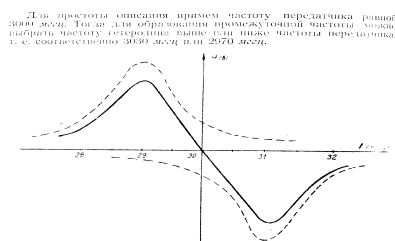


Рис. 84. Частотная характеристика дискриминатора.

Во время работы генератора поиска АПЧ напряжение на сетке лампы меняется от более отрицательного значения к более положительному и, следовательно, частота гетерозина повышается от более высокой к более низкой.

Как показано на рис. 85, в приемниках второго, третьего и четвертого каналов будут образовываться более высокие промежуточные частоты, а затем более низкие, а в приемниках первого и четвертого каналов, наоборот, сначала более низкие, а потом более высокие. Работа генератора поиска должна прекратиться только в тот момент, когда промежуточная частота перейдет значение 30 мег. В этот момент на сетку лампы 14 должен поступить положительный импульс. Соответственно с этим и выбрана частотная характеристика дискриминатора.

На рис. 83 показана схема дискриминатора для случая, когда частота гетерозина ниже частоты передатчика. В случае, когда частота гетерозина выше частоты передатчика, схема несколько отличается, а именно: напряжение на усилитель импульсов снимается с катода 8, а катод 4 заземляется.

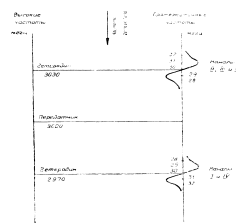


Рис. 85. Распределение частот гетерозина для различных каналов.

§ 63. Усилитель импульсов канала АПЧ

Усилитель импульсов выполнен на лампе 6Ж4. Нагрузкой лампы служат сопротивления 66 и 67. С части нагрузки (с сопротивления 67) через конденсатор 175 напряжение подается на контрольное гнездо ИМПУЛЬСЫ АПЧ. При усилении полярность импульсов меняется.

Амплитуда импульсов, запускающих тиатронную схему, регулируется изменением величины импульсов, подаваемых на управляющую сетку каскада усилителя импульсов, при помощи потенциометра 69.

§ 64. Тиатронная схема АПЧ

В тиатронной схеме (рис. 86), включающей в себя управляющую лампу (ТТ1-0,1/1,3) и генератор поиска (ТТ1-0,1/0,3), на деионизированном напряжении, состоящий из сопротивлений 74, 68 и 73, подается напряжение — 255 в. На сопротивлении 73 падение напряжения составляет около 230 в. К этому сопротивлению присоединяется катоды обоих тиатронов 14 и 15.

* В приемниках выпуска 1955 г. эта регулировка изъята.

123

Для того, чтобы уровень шумов на индикаторе не менялся при изменении цепи дифференцирования, при работе без дифференцирования напряжение на вакуумном триоде подается с цепи нагрузки детектора, а при включении цепи дифференцирования напряжение на дифференцирующую цепочку подается со всей нагрузки детектора. С цепи нагрузки напряжение сигнала через лампу реле передается непосредственно на дифференцирующую цепочку лампы 6Н6А.

В схеме постоянный ток напряжения сигнала подается со всей нагрузки детектора через емкость 15А, равную 100 мкФ и дифференцируется. Стабильность частоты постоянной времени цепочки, состоящей из емкости 15А и сопротивления 57, постоянная времени этой цепи равна 1 мксек.

Поскольку видеоусилитель работает в режиме ограничения по мощности, который достигается подбором напряжения на экранной сетке лампы. Максимальная амплитуда сигнала, которая может поступить на входной нагрузке (сопротивление 55) видеоусилителя, не превышает 20 в. Это предохраняет следующие за ним видеоусилитель каскады от перегрузки.

Индуктивности 212 и 214 включены для более устойчивой работы индикатора.

Схема видеоусилителя и цепи дифференцирования показаны на рис. 80.

§ 59. Катодный повторитель

Для согласования высокого выходного сопротивления видеоусилителя с низким сопротивлением кабеля служит катодный повторитель, выполненный на лампе 6Н6С, включенной прикладом. Схема катодного повторителя показана на рис. 81. Для более устойчивой работы каскада между входом и экранной сеткой лампы включено небольшое сопротивление 264, равное 100 ом.

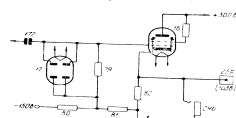


Рис. 81. Схема катодного повторителя в виде стабилизатора постоянной составляющей

Ориентировочное смещение на экранной сетке лампы составляет из напряжения делителя, состоящего из сопротивлений 82 и 81, и значения напряжения на сопротивлении 82.

Цепочкой катодного повторителя служит кабель, подключенный на входе на сопротивление, равное волновому сопротивлению кабеля.

Сопротивление 82 поставлено для того, чтобы при отключении кабеля не разрывалась цепь катода и имелась возможность контролировать работу каскада.

С сетки лампы сигнал подается на выходной раздел блока ГЗ-04 (ГЗ-04) и на контрольное плечо 246 (246 МОМ).

В выходной цепи катодного повторителя предусмотрено восстановление постоянной составляющей. Беспотребность постоянной составляющей выключается на экранной сетке (N2), экранирован паразитным сопротивлением узла цепи сопротивлением 794 катодного повторителя.

К коэффициенту усиления катодного повторителя равен приблизительно 0,25. Максимальная амплитуда сигнала, поступающего на вход катодного повторителя, равна 20 в. Вследствие этого максимальная амплитуда на выходе приемника не превышает 5 в.

§ 60. Схема мгновенной автоматической регулировки усиления

В схеме MAPY применен катодный повторитель, собранный на двух электронных лампах 6Н6С, соединенных параллельно (см. рис. 82).

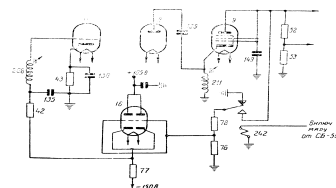


Рис. 82. Схема детектора и MAPY

Второй каскад работает на анодном лампе 6Н1П по схеме триода с экранирующей сеткой. Для упрощения схемы облучения этой лампы поставлено сопротивление 21. Соединение лампы с сеткой, сопротивление 29 и катодной лампы, обладающей емкостью 100 пФ, производится через диод, пропускающий ток только в одну сторону. В цепи анода стоит сопротивление 20, индуктивное сопротивление и цепи катодной лампы с сеткой экранирующей сеткой. Ток лампы 6Н1П является емкостью лампы.

Все последующие лампы работают на лампах 6Ж3П, включенных по схеме триода. На сетку и экранирующую сетку лампы подается напряжение от цепи 100 Г. На управляющую сетку катодной лампы подается автоматическое усиление, создаваемое анодным током на соединении в цепи катодной лампы 122, 36, 29, 42, 45, 47. Соединения в цепи катодной лампы экранирующей сеткой с сеткой лампы 121, 125, 131, 136, 140, 141. Подключаются резисторы катодной лампы к цепи катодной лампы. После лампы 6Ж3П.

Для обеспечения нужной полярности анодного УПЧ лампы катод лампы соединяется с сеткой лампы. Для обеспечения нужной полярности анодного УПЧ лампы катод лампы соединяется с сеткой лампы.

Регулировка усиления производится с помощью усиления частоты и частоты лампы при помощи анодного напряжения на их управляющей сетке с потенциометра 84. В случае зашумленной регулировки с блока СБ-50. В цепях управляющих сеток третьей и четвертой лампы стоит сопротивление и сетка через диод (42, 125) подается напряжение с каскада МАРС. Это усиление при включении лампы большой амплитуды.

УПЧ на аноде лампы имеет амплитудную характеристику. Для устранения возможности искажения паразитных обратных связей через цепи питания и обеспечения устойчивой работы лампы на аноде и экранирующей сетке, так же, как и на управляющей сетке, подается через диоды, выходящие в виде анодной лампы с сеткой. В цепи лампы подается доминирующая емкость лампы 124, 126, 133, 135, 142 и 147.

§ 57. Детектор

Детектор выполнен на лампе 6Ж3П, у которой анод, экранирующая и управляющая сетки соединены вместе. В цепи катодной лампы стоит промежуточная частота 211. Нагрузка детектора состоит из конденсатора 140, индуктор нагрузки детектора по промежуточной частоте.

В цепи сопротивления 52 и 53 в емкости 140 таблица, чтобы анод лампы не получал излучения. На нагрузку детектора подается напряжение от анода лампы 6Ж3П. В цепи лампы 6Ж3П, соединенной с сеткой лампы 50 и 51, включены дополнительные сопротивления к микроамперметру. В случае пользования микроамперметром на 100 мкА лампа должна быть соединена с сеткой лампы 122, который соединен с анодом лампы 6Ж3П и емкостью лампы 140, чтобы обеспечить при включении лампы, чтобы избежать искажения сигнала лампы через цепи лампы 6Ж3П.

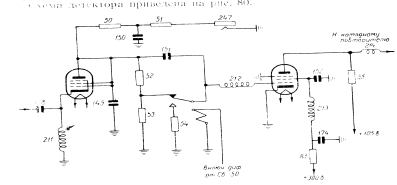


Рис. 80. Схема видеоусилителя и цепи дифференцирования.

Видеоусилитель выполнен на лампе 6Ж4. Для предотвращения перегрузки (сдвигания) каскада видеоусилителя индуктивной помехой большой длительности и цепи управляющей сетки лампы 6Ж4 включена цепь дифференцирования. Наличие цепи дифференцирования в тракте видеоусилителя не всегда желательно, так как в ряде случаев необходимо получить базисные группы «сдвигания» сигнала. В этом случае при работе через дифференцирующую цепочку воспроизводится только первый сигнал, а остальные не будут видны. Поэтому включение цепи дифференцирования производится дистанционно по желанию оператора с блока СБ-50.

§ 56. Усилитель промежуточной частоты

Усилитель промежуточной частоты включает в себя вакуумный каскад усиления и выводится на семи-ламповых 6Ж1П* и одной лампе 6П1П с одинаковыми контурами, настроенными на резонанс на 30 мс/с.

Каскад контур образуется катушкой индуктивности, входной и выходной схематически ламп и сетчатые монтажи. Выходя приходящая каскад контур определяется пассивным сопротивлением, в котором находится в одной лампе предыдущей лампы. Так как лампа 6Ж1П имеет большое входное сопротивление на частоте 30 мс/с, то ее выходная нагрузка может быть произвольной. Элементы, образующие контур, подбираются в точках зрения получения высокой производительности работы лампы для воспроизведения сигнала и стабильной работы лампы.

От резонансной кривой усиления промежуточной частоты, может быть определена резонансная частота всего приемника, зависит не только усиление, которое получит сигнал при прохождении через приемник, но и избирательность приемника, которая зависит от его выходы и устойчивости приема при эксплуатации.

С усилением лампы показаны, связанные с усилением и устойчивостью, улучшаются, а связанные с избирательностью и уровнем шума ухудшаются. В то же время все эти показатели зависят от критерия и высокой точности их выбора не существует. Выходом этого является производство МПЧ выбирается как некоторый компромисс, более или менее удовлетворяющий указанным требованиям.

При выборе лампы производства учитываются:

1. Необходимая нагрузка для прохождения импульса длительностью 1 мкс с учетом спектра модуляции.
2. Точность поддержания промежуточной частоты, определяемая схемой автонастройки.
3. Негативные настройки каскадов МПЧ и АПЧ при задержке сигнала.
4. Расхождение между частотой нулевой точки характеристики дискриминатора и средней частотой полосы пропускания МПЧ, позволяющей в результате избежать провала сигнала, при изменении при регулировке усиления и при изменении температуры окружающей среды.

Полоса пропускания МПЧ выбрана равной 1,5 мс/с. Так как при существующих лампах 6Ж1П и 6П1П, то полосу пропускания по техническим условиям может быть в пределах 1,3—1,6 мс/с. Так как в симметричном диапазоне полноты пропускания и несимметричные моменты отсутствуют, чувствительность приемника определяется уровнем входных помех — флюктуационных шумов, обусловленных введением беспорядочного теплового движения электронов в катодной трубке.

В промышленности начиная с 1952 г. усиление промежуточной частоты выделено на восьми лампах 6Ж1П.

различных в результате беспорядочного теплового движения электронов в катодной трубке и в результате дребезга эффекта в лампах.

МПЧ выполняется по схеме, дающей минимальный уровень шума, который вводится шумом в лампах. Примеры в § 57. При этом уровень шума триода, потому что лампы каскада усиления при этом не триода (второй шум усиления определяется и уровнем шума каскада). В качестве первого триода используется лампа 6Ж1П, состоящая из триода, в качестве второго — вакуумный диод 6П1П.

Схема, состоящая из комбинации двух триодов, собранная по схеме триод с независимым катодом и триод с зависимым катодом (рис. 79), имеет малый коэффициент шума, дает большое усиление по мощности и обладает высокой стабильностью.

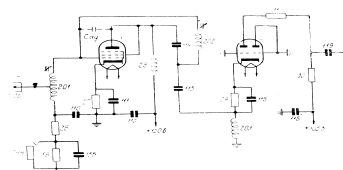


Рис. 79. Схема первого и второго каскадов МПЧ.

В рассматриваемой схеме первый каскад не дает никакого усиления по напряжению, так как активное входное сопротивление второго каскада очень мало.

Действительный коэффициент усиления первого каскада по напряжению выражается формулой:

$$K_1 = S_1 R_{вх2}$$

где S_1 — крутизна первой лампы;

$R_{вх2}$ — входное сопротивление второй лампы.

* В промышленности начиная с 1955 г. используются лампы 6Ж1П, состоящие из триода.

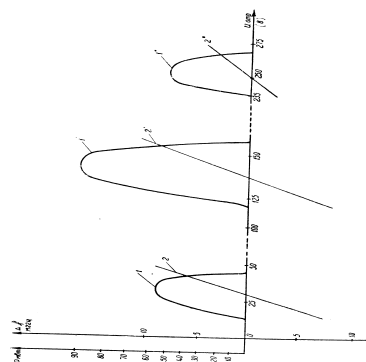


Рис. 78. К. В. Руднев, К. В. Руднев, С. В. Руднев

ден эффект гистерезиса может быть ослаблен изменением нагрузки на кlyстpон, но полностью он не может быть уничтожен описанными воздействиями на генератор, так как природа гистерезиса заключается в электронике лампы.

Общий вид кlyстpона K-11 и детали объемного резонатора показаны на рис. 78.

Высокочастотная энергия снимается с контура кlyстpона при помощи петли связи. Связь гетеродина с петлей может регулироваться изменением位置的 высоты петли связи в контуре. Петля связи соединена с муфтой, с которой напряжение гетеродина при помощи кабеля подается к трюнку, а затем на оба скелета.

Для устойчивой работы гетеродина необходимо, чтобы все выводы были плотно затюпаны. При этом потери в контуре будут минимальны, и контуре не будет переменных сопротивлений и, следовательно, гетеродин будет отдавать максимум мощности при хорошей стабильности генерации.

Питание гетеродина осуществляется от того же выпрямителя, от которого питается все приемное устройство. На ускоряющий электрод и резонатор кlyстpона через гасящее сопротивление 91 (см. принципиальную схему) подается напряжение 3-300 в. Так как ток резонатора и ускоряющего электрода около 20 мА, то они находятся под напряжением около 250 в относительно земли. Для контроля работы кlyстpона в катодную цепь его включено сопротивление 92. Падение напряжения на этом сопротивлении замеряется на контрольном гнезде «кlyстpон». При нормальной работе это напряжение равно 0,75-0,35 в.

На отражающий электрод кlyстpона при ручной регулировке частоты подается отрицательное напряжение с потенциометра 87, которое может изменяться от -55 в до -220 в, при автоматической подстройке — с анода лампы генератора поиска 15.



Рис. 78. Общий вид кlyстpона K-11 и детали объемного резонатора. 1 — кlyстpон; 2 — экран; 3 — детали объемного резонатора; 4 — подстроечный винт; 5 — вывод антенной цепи

ны, и контуре не будет переменных сопротивлений и, следовательно, гетеродин будет отдавать максимум мощности при хорошей стабильности генерации.

Питание гетеродина осуществляется от того же выпрямителя, от которого питается все приемное устройство. На ускоряющий электрод и резонатор кlyстpона через гасящее сопротивление 91 (см. принципиальную схему) подается напряжение 3-300 в. Так как ток резонатора и ускоряющего электрода около 20 мА, то они находятся под напряжением около 250 в относительно земли. Для контроля работы кlyстpона в катодную цепь его включено сопротивление 92. Падение напряжения на этом сопротивлении замеряется на контрольном гнезде «кlyстpон». При нормальной работе это напряжение равно 0,75-0,35 в.

На отражающий электрод кlyстpона при ручной регулировке частоты подается отрицательное напряжение с потенциометра 87, которое может изменяться от -55 в до -220 в, при автоматической подстройке — с анода лампы генератора поиска 15.

8. Зах. 0000

113

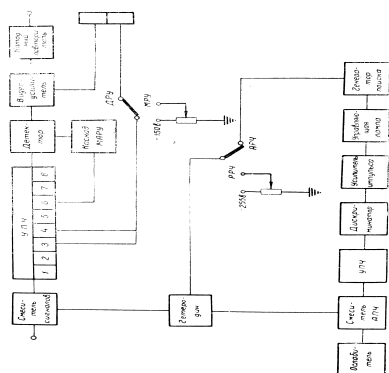


Рис. 74. Выходная часть.

Блок-схема приемника включает в себя два канала: канал сигнала и канал автоматической подстройки частоты и может быть разделена на следующие основные элементы:

1. По каналу сигнала:
 - а) смеситель сигнала;
 - б) гетеродин;
 - в) восьмикаскадный усилитель промежуточной частоты (УПЧ);
 - г) детектор;
 - д) усилитель видеочастоты;
 - е) катодный повторитель;
 - ж) схема мгновенной автоматической регулировки усиления (МАРУ);
 - з) цепь дифференцирования.
2. По каналу АПЧ:
 - а) смеситель;
 - б) однокаскадный усилитель промежуточной частоты;
 - в) дискриминатор;
 - г) усилитель амплитуды;
 - д) управляющая лампа;
 - е) генератор поиска.

Блок-схема приемника приведена на рис. 74.

19. КАНАЛ СИГНАЛА

§ 55. Гетеродин

В качестве генераторной лампы в гетеродине применяется отражающий десятисантиметровый клистрон типа К-11 с внешним резонансным контуром торoidalного типа.

На рис. 75 показана схема отражающего клистрона К-11. Механизм самовозбуждения колебаний в контуре можно представить следующим образом: электроны, вылетевшие с катода, под действием ускоряющего напряжения ускоряются электродом и сеткой резонатора (на эти электроды подается напряжение порядка ± 200 в) попадают в электрическое поле резонансного контура, попадают в пространство между сетками резонатора, под действием электрического высокочастотного поля резонатора модулируются по скорости.

После вылета из пространства между сетками электроны имеют различные скорости, вследствие чего во время движения в пространстве (пространстве дрейфа) электроны группируются. Группирование в луче происходит до тех пор, пока электроны, прошедшие зазор между сетками в тот момент, когда переменное напряжение на резонаторе проходит через ноль, и изменяет электрическое поле в зазоре между сетками с тормозящего на ускоряющее. Таким образом, распределение зарядов и лучевой ток не является однородным, следовательно, луч содержит компоненту переменного тока.

пропорциональны буквам *H* (частота гетеродина выше частоты сигнала) и *L* (частота гетеродина ниже частоты сигнала).

3. Пиктоа пропускает частоты приемника по высокой частоте 1,3 мкс.

4. Амплитудная характеристика приемника обеспечивает на выходе напряжение его, равной 75 мВ, получение постоянного импульса постоянного тока с амплитудой не менее 5 в.

5. Ручная регулировка усиления обеспечивает изменение усиления не менее, чем в 300 раз.

6. В приемнике предусмотрены следующие вспомогательные устройства для защиты от разного рода помех:

а) мгновенная автоматическая регулировка усиления (МАРУ), создающая защиту от длительного перегрузки канала после прохождения сигнала большой амплитуды;

б) дифференцирующее устройство, создающее защиту от перегрузки канала во время прохождения помехи в виде непрерывного сигнала большой длительности.

7. Чувствительность приемника со входа антенного переключателя не хуже $0,125 \cdot 10^{-6}$ Вт.

8. Приемник имеет автоматическую подстройку частоты гетеродина. Движок автоподстройки $\pm 7,5$ мГц.

9. Контроль режимов приемника осуществляется с помощью тестера типа ТТ-1, микроамперметра на 100 мкА типа М-404 и осциллографа, подключаемых к соответствующим выводам на переднем панели блока ЕЭ-02.

10. Питание приемника осуществляется от сети переменного тока 50 Гц, 220 В.

11. Приемник расположен внутри шкафа ША-02.

§ 54. Схема взаимодействия приемника в комплекте аппаратуры станции и блок-схема приемника

Схема взаимодействия приемника в комплекте аппаратуры станции приведена на рис. 73.

В состав приемного тракта входят следующие узлы и блоки: смеситель канала сигнала, смеситель канала АПЧ, блок ЕЭ-02 (включая в себя усилитель промежуточной частоты, детектор, видеосмеситель, схему автоматической подстройки частоты, схему стабилизации напряжений и гетеродин) и блок питания БК-01.

Сигналы от цепи дифференцирования и цепи дистанционной регулировки усиления поступают в смеситель канала сигнала. Сигналы, которые вытекают на входном контуре усилителя промежуточной частоты, поступают на смеситель канала сигнала. Эти импульсы усиливаются и преобразуются в импульсы постоянного тока (видеоимпульсы). Полученные видеоимпульсы по кабелю через токосъемник подаются на катоды.

106

Кроме основного канала, служащего для усиления и преобразования отраженного от цели сигнала, имеются устройства, служащие для повышения качества приема и облегчения управления приемником.

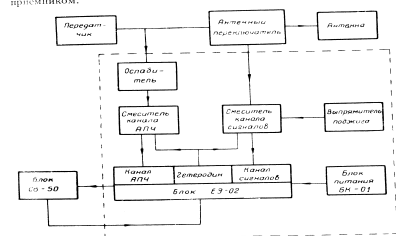


Рис. 73. Схема взаимодействия приемника с другими блоками станции.

Такими устройствами являются:

- 1) схема автоматической подстройки частоты;
- 2) схема мгновенной автоматической регулировки усиления (МАРУ);
- 3) цепь дифференцирования;
- 4) дистанционная регулировка усиления.

Часть энергии высокочастотного импульса от передатчика через ослабитель передается на смеситель канала АПЧ. Эти импульсы преобразуются вначале в импульсы промежуточной частоты, а затем в видеоимпульсы, которые и управляют схемой, регулирующей частоту гетеродина.

Включение и выключение приемника, дистанционная регулировка усиления, включение схемы МАРУ и цепи дифференцирования осуществляются с блока БК-01.

Питание приемника осуществляется от блока БК-01, причем схема стабилизации напряжений располагается в блоке ЕЭ-02.

107

подключить блок питания приемника и приемник легко вынимается из шкафа благодаря жесткости укреплений внутри шкафа.

Детали магистральной системы, из специального пустотелого материала, изготовленного специально и вакуумированном, обеспечивают герметичность и укреплена на этом же держателе. Блок питания магистральной системы укреплена на шарнирном соединении, обеспечивая свободное вращение на шарнирном соединении.

Всех остальных элементов блока высокой частоты укреплена на шарнирном соединении.

Антенная конструкция со специальными и разрядниками, расположенная на наружной поверхности шкафа и соединенная с приемником кабелем через разъем.

Приемник устанавливается непосредственно на отрезке кабеля, соединяющего его с антенной.

Кабель и провод, подключаемый к блоку высокой частоты, соединяется с соответствующим колодкой с зажимами. Подключаются кабели типа РК-48 к антенне внутри шкафа через специальную разъем. Высококачественный кабель, идущий от приемника к антенне, обеспечивает передачу сигнала, идущий к антенне, переключатель, проходящий через кабель в верхней крышке шкафа и соединяется с прибором через разъем.

Для предотвращения аппаратуры блока высокой частоты от воздействия во время транспортировки он устанавливается на амортизационной раме. Сверху при помощи специальных резиновых амортизаторов блок прикрепляется к боковой стенке шкафа.

Габаритные размеры блока высокой частоты: $800 \times 550 \times 1200$ мм.

Вес всего шкафа вместе с приборами около 300 кг.

ГЛАВА VI ПРИЕМНИКИ ОТРАЖЕННЫХ СИГНАЛОВ 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНИКОВ

§ 52. Назначение

Приемники, входящие в комплект аппаратуры сантиметровых каналов радиолокационной станции И-20, предназначены для усиления принятых антенной отраженных от цели импульсных сигналов высокой частоты и преобразования их в импульсы постоянного тока.

§ 53. Технические характеристики приемников

1. Приемники работают в диапазоне сантиметровых волн. Диапазон принимаемых частот 2695—3115 мГц перекрывается приемом приемниками.

2. Схема каждого приемника — супергетеродин с однократным преобразованием частоты. Частоты принимаемых сигналов и частоты гетеродинов приемников указаны в табл. 4.

Таблица 4

№ п/п	$f_{\text{сигн.}}, \text{ мГц}$	$f_{\text{гетер.}}, \text{ мГц}$	Гранировка на отводе блока ЕМД
1	2680	2680—30	И
2	2710	2710—30	И
3	3010	3010—30	И
4	3100	3100—30	И
5	2830	2830—30	И

Распределение частот гетеродинов выбрано таким образом, чтобы не получалось комбинационных промежуточных частот, как между частотами гетеродинов, так и между частотами гетеродинов и частотами сигналов соседних каналов. На панелях приемников вы-

Номер в списке компонентов	Наименование	Тип	Электрические данные
26	Проволоочное сопротивление	—	—
27	Вентилятор обдува магнетрона	—	—
28	Вентилятор обдува приемника	—	—
29	Центробежный разъемный ток	ЦР-1	—
30	То же	ЦР-1	—
32	Нерешный предохранительный разъемный ток	—	—
33	Блок предохранительных контактов	—	—
34	Автомат	АДЗ-5	—
36	Предохранитель	ПК	0,25 а, t-47 м
37	Двухполюсный предохранитель	—	—
38	Постоянные магниты	МР-6	—
39	Элемент сопротивления с магнетроном	—	—
40	Отражение волновода с жалом	—	—
41	Приемник отраженных сигналов	ЕЗ02	—
42	Выпрямитель напряжения поджига	ВК01	—
43	Блок питания приемника	ВК01	—
45	Автоматический переключатель	АП	—

§ 51. Конструкция блока высокой частоты

Общий вид блока высокой частоты приведен на рис. 72. Каркас шкафа изготовлен из углеродистой стали и со всех сторон, кроме лицевой, обшит дюралюминиевыми листами или листами из тугой двери с блоком волноводными контактами. Лицевая сторона блока имеет двустороннюю для охлаждения блока. Магнетрон вместе с постоянными магнитами 1 размещен в левой средней половине шкафа. Выпрямитель напряжения поджига и вентилятор охлаждения магнетрона 2 укреплены внизу, под левой постоянной магнитом. Над вентилятором находится воздухопровод.

В левом верхнем углу шкафа смонтирован контрольный щиток 6 с размещенными на нем измерительным прибором, сигнальными лампочками и выключателем. Рядом со щитком справа находится выключатель с жалом 7. За выключателем с жалом установлен второй вентилятор.

Приемник отраженных сигналов 10 расположен в правой верхней части шкафа, блок питания приемника 9 находится под ним.

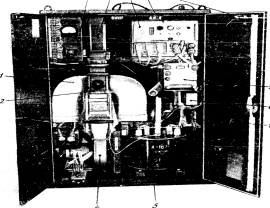


Рис. 72. Общий вид блока высокой частоты ША-02.

1 — постоянные магниты; 2 — выпрямитель напряжения с магнетроном; 3 — трансформатор; 4 — вентилятор охлаждения магнетрона; 5 — индукционный трансформатор; 6 — контрольный щиток; 7 — выключатель с жалом; 8 — выключатель с жалом; 9 — блок питания приемника; 10 — приемник отраженных сигналов; 11 — вентилятор охлаждения приемника.

Индукционный трансформатор 5 установлен в правой нижней части шкафа. Вверху шкафа против контрольного щитка, выпрямитель напряжения поджига и приемника отраженных сигналов смонтированы на больших откидных шторах для доступа к этим приборам во время работы блока. Конструкция блока и компоновка его узлов позволяют быстро сменить магнетрон и другие приборы. Выпрямитель напряжения

Выпрямительное напряжение подается 42 соединившись с общей схемой блока звуков частоты. По кабелю питания через разъем 1131 с выхода автомата 34 к выпрямителю подается напряжение 220 в; по кабелю 5 (разъем 1130) подается выпрямленное напряжение около 800 в на разрядник автоматического переключателя. Напряжение питания к блоку высокой частоты подается по проводам 80, 81 и 82 через автомат 34. Импульсное высокое напряжение от мазинатора подается по кабелю 12 к импульсному трансформатору 24. Принципиальная схема блока высокой частоты ША-02 показана на рис. 71.

СПЕЦИФИКАЦИЯ К ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЕ БЛОКА ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ША-02

№	Наименование	Тип	Электрические данные
1	Магнетрон	МН-22	—
2	Полупроводниковая лампа	МН-3	—
3	Лампа индикаторная	—	2,5 в; 0,075 а
4	Миллиамперметр	М-11	0 — 50 мк
5	Защитное термореле	ТР-2,5	—
6	Сопортивление	ВС-60	51 ом
7	То же	ВС-10	20 ом ± 10%, 1 ат
8	То же	ВС-20	1 ком ± 10%, 2 ат
9	То же	ВС-25	23 ком ± 10%, 0,25 ат
10	То же	ВС-50	5 ком ± 10%, 5 ат
11	То же	—	100 ом, 500 ат
12	Коллектор	КВГ-МН-2В-400-1-III	0,25 мкф, 400 в
13	То же	КВГ-МН-2В-600-1-III	1 мкф, 600 в
14	То же	КВГ-МН-2В-600-1-III	1 мкф, 600 в
15	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
16	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
17	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
18	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
19	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
20	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
21	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
22	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
23	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
24	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в
25	То же	КВГ-МН-2В-400-1-III	1 мкф, 400 в

СПЕЦИФИКАЦИЯ
ЦИФВЫЙ СХЕМА ШИТКА БЛОКА ША-02 (БЛОК ШБ-4)

Наименование	Тип	Электрические данные
Входная защита	ШБ-4	—
Входная защита	ШБ-4	2,5; $\pm 0,075$
Входная защита	ШБ-4	0—10 м
Входная защита	ШБ-4	2,3 м; $\pm 10\%$; 1 м
Входная защита	ШБ-4	1 м; $\pm 10\%$; 2 м
Входная защита	ШБ-4	3,3 м; $\pm 10\%$; 0,5 м
Входная защита	ШБ-4	5,1 м; $\pm 10\%$; 1 м
Входная защита	ШБ-4	1 м; $\pm 10\%$; 0,5 м
Входная защита	ШБ-4	6800 м; 500 м
Входная защита	ШБ-4	2,5 — 3 м
Входная защита	ШБ-4	0,25; $\pm 1 = 47$ м
Входная защита	ШБ-4	—

Вход на приемные отраженные сигналы 41 подается от блока 42 через разъем 1033 (см. рис. 60). Через разъем 1034 для подключения к автомату 34. Цепи, через которые осуществляется дистанционный контроль приемника, проходят через разъем 1035 к контактам К-1035.

Входные соединения приемника выполнены высокочастотными кабелями 1, 2, 3 и 4. По кабелю 1 (разъем 1033) передается импульсы видеосигналов к блоку ШБ-4. По кабелю 2 (разъем 1034) подается напряжение частоты генератора на кристаллический смеситель антенного приемника. С кристаллического смесителя антенного приемника промежуточной частоты 30 мкс подается по кабелю 3 (разъем 1035) на вход усилителя промежуточной частоты приемника. С усилителя промежуточной частоты сигнал подается на вход системы автоподстройки частоты гетеродина. Сигнал с гетеродина подается на вход системы автоподстройки частоты гетеродина. Сигнал с гетеродина подается на вход системы автоподстройки частоты гетеродина. Сигнал с гетеродина подается на вход системы автоподстройки частоты гетеродина.

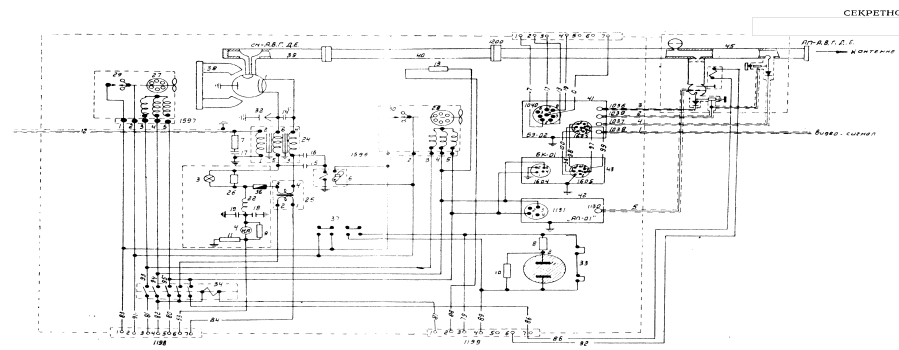


Рис. 71. Принципиальная схема блока высокой частоты ШБ-02

СЕКРЕТНО

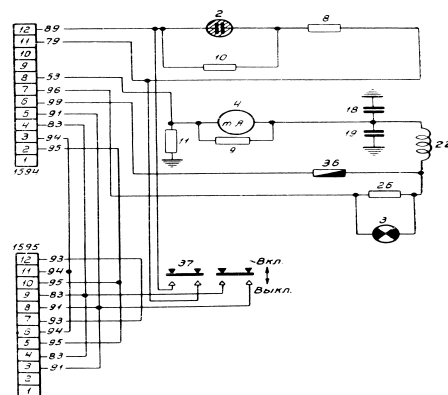


Рис. 70. Принципиальная схема шитка управления ШБ-01 блока ША-02.

де высокой частоты, кроме элементов магнетронного генератора, приемник отраженных сигналов 41, блок индикатора 42, выключатель напряжения поджига разрядной лампы 28 для охлаждения приемника и жеманты, от к схеме управления и контроля.

Индикаторная система блока состоит из двух центробежных разъемов 27 и 28. Индикатор 27 служит для охлаждения магнетрона, вентилятор 28 — для обдува холодным воздухом приемных сигналов 41 и продува горячим воздухом волноводов. Воздух, нагнетаемый в волновод через жеманты в отрезке 43, нагревается специальным подогревателем. Мощность подогревателя составляет 450—500 вт. Продувка точки горения воздухом осуществляется по мере необходимости.

Магнетронная система блока, а также других приборов, работающих через автомат 34 типа АД-3Х5. Автомат отключает контакты жеманты и от перегрузки. Питание на него 10 подается через колодку с жемантами K-1198 (провода 50). Автомат 34 одновременно отключает при авариях.

Магнетронная система блока осуществляется с жемантами K-1198 по проводу 84. Второй провод питания от автомата 34. Электроиндикаторы вентиляторов 27 и 28 разъемные разъемы 29, 30. При работающих контактах выходные контакты реле разомкнуты, при остановке — замкнуты.

Контакты центробежных разъемов 29, 30, замкнутые 6 и переключателя 37 соединены параллельно. Этих контактов через колодку с жемантами K-1198 провод 31 соединяется с соответствующим высоковольтным устройством защиты. Питание контактов 33 электрической колодки осуществляется через колодку с жемантами проводов 79 и 69. Там же подключается второй пара переключателя 37. В качестве визуального индикатора блокировки используется сигнальная неоновая лампочка. Переключатель 37 служит для выключения блока высокой частоты при работе всей остальной аппаратуры кабины.

Индикаторная система управления ШБ-01 блока ША-02 (рис. 70).

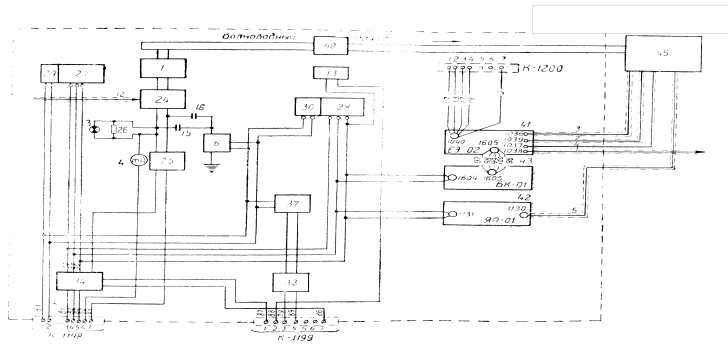


Рис. 69. Схема соединения прибора блока высокой частоты:
 1 — магнетронный генератор; 2 — сигнальная лампочка; 3 — реле; 4 — реле; 5 — реле; 6 — реле; 7 — реле; 8 — реле; 9 — реле; 10 — реле; 11 — реле; 12 — реле; 13 — реле; 14 — реле; 15 — реле; 16 — реле; 17 — реле; 18 — реле; 19 — реле; 20 — реле; 21 — реле; 22 — реле; 23 — реле; 24 — реле; 25 — реле; 26 — реле; 27 — реле; 28 — реле; 29 — реле; 30 — реле; 31 — реле; 32 — реле; 33 — реле; 34 — реле; 35 — реле; 36 — реле; 37 — реле; 38 — реле; 39 — реле; 40 — реле; 41 — реле; 42 — реле.

В блоке высокой частоты, кроме элементов магнетронного генератора, монтируются приемник отраженных сигналов 41, блок питания приемника 43, выпрямитель напряжения поджига разрядника 42, вентилятор 28 для охлаждения приемника и элементов, относящихся к схеме управления и контроля.

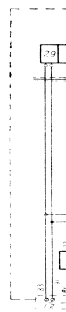
Вентиляционная система блока состоит из двух центробежных вентиляторов 27 и 28. Вентилятор 27 служит для охлаждения магнетрона, а вентилятор 28 — для обдува холодным воздухом приемника отраженных сигналов 41 и продува горячим воздухом волноводного тракта. Воздух, нагнетаемый в волновод через жалюзи в волноводном отрезке 40, нагревается специальным подогревателем 13. Мощность подогревателя составляет 450—500 Вт. Продув волноводного тракта горячим воздухом осуществляется по мере необходимости для просушки волновода.

Питание электродвигателей вентиляторов, а также других приборов блока происходит через автомат 34 типа АД-3ХЗ. Автомат имеет защиту от коротких замыканий и от перегрузки. Питание на подогреватель 13 подается через колодку с зажимами К-1199 (провод 88) и автомат 34 (провод 95). Автомат 34 одновременно отключает блок при аварии.

Питание трансформатора 25 накала магнетрона осуществляется от колодки с зажимами К-1198 по проводу 84. Второй провод питания идет от автомата 34. Электродвигатели вентиляторов 27 и 28 имеют центробежные разъединители 29, 30. При работающих электродвигателях выходные контакты реле разомкнуты, при остановленных — замкнуты.

Выходные контакты центробежных разъединителей 29, 30, защитного термореле 6 и переключателя 37 соединены параллельно. Общие шины этих контактов через колодку с зажимами К-1198 проводами 83 и 91 соединены с соответствующим высоковольтным автоматом системы защиты. Питание контактов 33 электрической блокировки дверей шкафа осуществляется через колодку с зажимами К-1199 по проводам 79 и 89. Ту же же подключается вторая пара контактов переключателя 37. В качестве визуального индикатора включения блокировки используется сигнальная неоновая лампочка типа МН-3. Переключатель 37 служит для выключения блока высокой частоты при работе всей остальной аппаратуры кабины.

Принципиальная схема щитка управления ШБ-01 блока ША-02 показана на рис. 70.



1 — маг.
двигатель
27, 28 —
реле-выч.
Зак. 608с

**СПЕЦИФИКАЦИЯ
К ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЕ ВЫПРЯМИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ
ПОДЖИГА ЯП-01**

Обозначение по принципиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
1	Высоковольтный кенотрон	2H2C	—
2	Лампа миниматорная	—	13,5 в; 0,18 а
3	Сопротивление	BC-2,0	22 ком ± 10%; 2 вт
4	"	BC-1,0	95 ком ± 10%; 1 вт
5	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
6	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
7	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
8	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
9	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
10	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
11	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
12	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
13	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
14	"	BC-1,0	56 ком ± 10%; 1 вт
15	"	BC-2,0	0,47 мком ± 10%; 2 вт
16	"	BC-2,0	10 ком ± 10%; 2 вт
20	Конденсатор	КБГ-МН-2В-1500 $\frac{1}{10}$ П	1 мкф; 1500 в
21	"	КБГ-МН-2В-1500 $\frac{1}{10}$ П	1 мкф; 1500 в
25	Трансформатор	—	—
27	Штепсельное гнездо	—	—
30	Предохранитель	ПК	0,25 а; I = 47 мм
1130	Разъем одноконтактный	—	—
1131	Разъем четырехконтактный	—	—

Выпрямитель работает по однополупериодной схеме на высоковольтном кенотроне 2H2C. Выпрямленное напряжение сглаживается фильтром, состоящим из двух конденсаторов (20 и 21) по 1 мкф и сопротивления 5 (20 ком).

Сердечник силового трансформатора 25 изготовлен из трансформаторной стали Ш-20. Первичная обмотка трансформатора имеет 1500 витков и питается через предохранитель 30 от сети 220 в. Вторичная обмотка состоит из трех последовательно соединенных секций. Одна секция (18 витков) питает цепь накала кенотрона 1.

вторая (6600 витков) — анод кенотрона, третья (43 витка) — сигнальную лампочку 2.

На выходе выпрямителя включен делитель напряжения, состоящий из девяти сопротивлений равной величины. Делитель позволяет подобрать напряжение на выходе от 400 до 1000 в. Выпрямленное напряжение с делителя подается на выходной высоковольтный разъем 1130.

§ 49. Конструктивное выполнение

Конструктивно выпрямитель оформлен в виде самостоятельного блока (рис. 68). Он собран на шасси с лицевой панелью. На лицевой панели расположены одинитырный высоковольтный разъем 4, четырехконтактный разъем 5, сигнальная лампочка 7, предохранитель 8 и гнездо 6 для контроля тока поджига газонного разрядника.

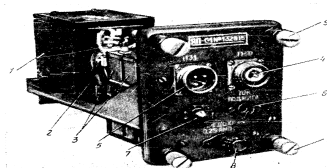


Рис. 68. Общий вид блока выпрямителя поджига ЯП-01:

1 — силовой трансформатор; 2 — кенотрон; 3 — конденсатор; 4 — высоковольтный выходной разъем; 5 — разъем питания блока; 6 — контрольный разъем; 7 — сигнальная лампочка; 8 — предохранитель.

На горизонтальной части шасси расположены: силовой трансформатор 1, высоковольтный кенотрон 2, конденсаторы фильтра 3.

Силовой трансформатор заключен в металлический кожух и залив компаундом. Концы обмоток выводятся через проходные фарфоровые изоляторы, расположенные на верхней крышке кожуха.

Блок выпрямителя помещается в металлический кожух, который жестко закреплен на каркасе блока высокой частоты.

17. БЛОК ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

§ 50. Схема соединения приборов

Схема электрических соединений приборов блока высокой частоты показана на рис. 69.

Длительность фронта импульса 0,2—0,25 микросек
Длительность спада импульса 0,4—0,5 микросек
Мощность на выходе в импульсе около 2100 кВт
Средняя мощность 700—750 ат

Габариты:

диаметр основания бака 354 мм
высота до крышки 252 мм
полная высота с изоляторами 460 мм
вес с маслом 64 кг

§ 45. Накальный трансформатор

В качестве накального трансформатора используется обычный понижающий трансформатор с изоляцией, рассчитанной на напряжение 220 в. Первичная обмотка трансформатора питается через предохранитель 36 от сети переменного тока 50 гц. В режиме прогрева магнетрона на нее подается напряжение 220 в, в рабочем режиме 130 в с понижающей обмотки автотрансформатора в блоке ЦУХ-02. Напряжение на накальных выводах магнетрона получается соответственно равным 12,6 и 6,3 в.

Снижение напряжения накала магнетрона в рабочем режиме необходимо для сохранения нормального температурного режима его катода, так как в рабочем режиме катод бомбардируется электронами, вызывающими его дополнительный разогрев.

Напряжение, измеренное непосредственно на зажимах вторичной обмотки накального трансформатора, превышает напряжение на выводах накала магнетрона на величину падения напряжения в проводах вторичной обмотки импульсного трансформатора 24 (см. рис. 61). Напряжение холостого хода трансформатора (при 220 в на первичной обмотке) составляет около 16 в.

Сердечник трансформатора изготовлен из трансформаторной стали (пластин типа ПТ-20). Число витков первичной обмотки 1850, вторичной 126. Трансформатор помещен в металлический кожух и зашит компаундом.

§ 46. Центробежный вентилятор

Центробежный вентилятор для обдува магнетрона приводится во вращение асинхронным электромотором типа ДТ-75. Число оборотов мотора 2800. Питание мотора осуществляется от трехфазной сети напряжением 220 в, 50 гц. Выходное отверстие вентилятора соединяется с воздуховодом, в котором закрепляется магнетрон МИ-22. Поток охлаждающего воздуха проходит через воздухово-

вод и радиатор магнетрона и выбрасывается в задней части шкафа блока высокой частоты. На вентиляторе имеется центробежное реле, которое выключает блок при остановке вентилятора.

16. ВЫПРЯМИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ПОДЖИГА

§ 47. Назначение и технические характеристики

Выпрямитель напряжения поджигает цепь поджиг разрядника типа РР-7, поддерживая в нем небольшую начальную ионизацию. Разрядник размещается в камере антенного переключателя и соединяется с выпрямителем высоковольтным экранированным проводом ПВЛ19.

Выпрямитель имеет следующие характеристики:

Напряжение, подаваемое на электрод поджиг разрядника 825 ± 50 в
Ток в цепи поджигания 90—160 мка
Пределы регулирования выходного напряжения 400—1000 в
Напряжение питания выпрямителя 220 в, 50 гц

§ 48. Принципиальная схема

Принципиальная схема выпрямителя напряжения поджигана изображена на рис. 67.

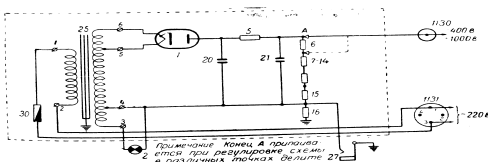


Рис. 67. Принципиальная схема выпрямителя напряжения поджигана ЯП-01.

Импульсный трансформатор повышает напряжение импульса, подводимого к первичной обмотке, до 27—30 кВ. С импульсного трансформатора напряжение подается на магнетронный генератор. Вторичная обмотка импульсного трансформатора выполнена в виде двух обмоток, через которые подводится напряжение питания от накального трансформатора 25 к выводам накала магнетрона (см. рис. 61).

Сердечник трансформатора представляет собой тороид (кольцо), намотанный из сплошной ленты тонкого трансформаторного железа марки ХВТ (ширина ленты 70 мм, толщина 0,08 мм).

Соединение обмоток импульсного трансформатора схематически показано на рис. 64, а его общий вид — на рис. 65 и 66.

Первичная обмотка состоит из двух обмоток, наматываемых симметрично на две половины тороида. Каждая обмотка наматывается в два провода и содержит по 10 витков (диаметр провода 1 мм). Накалы обеих обмоток соединяются вместе и выводятся через высоковольтный изолятор. Концы обмоток присоединены к верхней крышке трансформатора (на корпус).

Две ветви вторичной обмотки трансформатора намотаны также симметрично на двух половинах тороида по ковалевый изолятор. Концы обмоток присоединены к верхней крышке трансформатора (на корпус).

Такое выполнение обмоток уменьшает индуктивность рассеяния трансформатора.

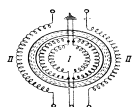


Рис. 64. Схема соединения обмоток импульсного трансформатора.

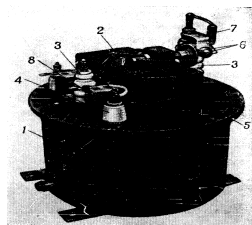


Рис. 65. Общий вид импульсного трансформатора.

1 — бак трансформатора; 2 — конденсатор; 3 — высоковольтный изолятор; 4 — высоковольтный изолятор; 5 — высоковольтный изолятор; 6 — высоковольтный изолятор; 7 — высоковольтный изолятор; 8 — высоковольтный изолятор.

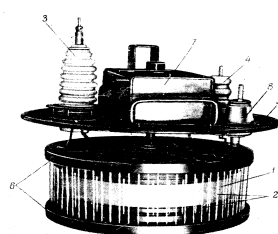


Рис. 66. Импульсный трансформатор без кожуха.

Выводы вторичной обмотки, подключаемые к магнетрону, сделаны через один высоковольтный проходной изолятор, имеющий двойной концентрический вывод. Низковольтные концы вторичной обмотки выведены через отдельные изоляторы.

Обмотки трансформатора уложены в пазах пластмассовых шайб, изолирующих сердечник трансформатора. Концы обмоток с максимальной разностью потенциалов удалены друг от друга. Трансформатор укреплен на крышке металлического кожуха, наполненного трансформаторным маслом.

Трансформатор имеет расширитель масла и влагопоглотитель. На крышке кожуха смонтированы блокировочные конденсаторы (14, 15, 16) и защитный искровой разрядник 32 (см. рис. 61). Искровой разрядник служит для защиты магнетрона и обмоток импульсного трансформатора от перенапряжений.

Основные параметры трансформатора следующие:

Коэффициент трансформации	3
Коэффициент рассеяния	1—1,5%
Коэффициент полезного действия	85—90%
Рабочее напряжение на вторичной обмотке	27—30 кВ

При длительности высокочастотного импульса около 1 мксек и частоте повторения около 330 имп/сек:

Среднее значение анодного тока	24 ма
Среднее значение высокочастотной мощности	335—350 вт
Ширина спектрального сигнала	до 1,6 мГц
Напряжение накала:	
в режиме прогрева	12,6 в
в рабочем режиме	6,3 в

Высокочастотный вывод магнетрона выполнен в виде отрезка коаксиальной (концентрической) линии, связанной с колебательным контуром магнетрона при помощи индуктивной петли связи.

§ 43. Система постоянных магнитов

Система состоит из двух Г-образных магнитов типа МР-6, устанавливаемых на плоской плите из армо-железа. Воздушный зазор, образуемый между полюсами магнитов, по своей длине равен толщине анодного блока магнетрона. Магниты отлиты из сплава «Магнито», обладающего большой коэрцитивной силой. Поверхности полюсов, основания магнитов и части плиты, соприкасающиеся с основаниями магнитов, тщательно отшлифованы.

Для предохранения от резких механических ударов и резких колебаний температуры магниты защищены фетровой рубашкой.

Общий вид системы постоянных магнитов показан на рис. 63.

Для нормальной работы магнетронного генератора предусмотрено возможность регулировки магнитного поля магнитным шунтом.

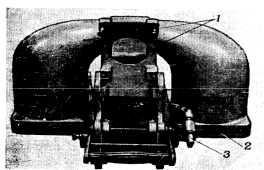


Рис. 63. Система постоянных магнитов:
1 — полюсы магнитов; 2 — плита из армо-железа;
3 — механизм регулировки шунта.

позволяющим уменьшить поле в зазоре на 150—200 эрс. Кроме того, при помощи шунта устанавливается нормальное значение поля при старении магнитов.

Шунт выполнен в виде двух пластин из армо-железа, положение которых относительно полюсов магнитов 1 можно регулировать специальным механизмом 3. Шунт смонтирован в силуминовой подставке, укрепляемой на плите 2.

Пластину шунта можно или приблизить к полюсам магнитов или удалить от них. При приближении пластин шунта к полюсам магнита часть магнитного потока отводится от них, уменьшая, тем самым, напряженность магнитного поля в зазоре, что дает возможность устанавливать требуемую напряженность поля.

Установка шунта осуществляется через отверстие в передней крышке блока высокой частоты специальным ключом.

Основные параметры магнитной системы следующие:

Длина воздушного междуполюсного зазора	72 мм
Напряженность магнитного поля	2800—2900 эрс
Остаревание магнитов	не менее 9%
Предел регулировки магнитного поля	150—200 эрс
Вес собранной системы вместе с магнитным шунтом	около 110 кг
Габариты:	
ширина	510 мм
глубина	220 мм
высота	340 мм

Импульсный магнетрон помещается в специальном держателе между полюсами магнитов. Держатель магнетрона состоит из пустотелого кронштейна, являющегося одновременно и воздухопроводом. Элемент сопряжения магнетрона с волноводной линией жестко укреплен на этом кронштейне. Описание элемента сопряжения было дано в главе III.

§ 44. Импульсный трансформатор

Импульсный трансформатор служит для согласования сопротивления нагрузки с волновым сопротивлением зарядной линии магнетрона.

Сопротивлением нагрузки является эквивалентное сопротивление магнетрона постоянному току. Это сопротивление для работающего магнетрона приблизительно равно 450 ом. Волновое сопротивление линии 50 ом. Следовательно, для согласования необходимо, чтобы коэффициент трансформации импульсного трансформатора

$$n = \sqrt{\frac{450}{50}} = 3.$$

термостате 6. В процессе работы генератора импульсный анодный ток магнетрона проходит по кратчайшему пути: магнетрон 1, импульсный трансформатор 24, блокирующие конденсаторы 15 и 16, реле 6, корпус. Анодный блок магнетрона заземлен.

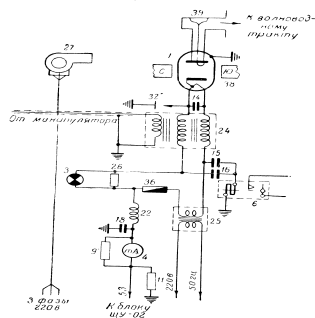


Рис. 61. Принципиальная схема магнетронного генератора.

Конденсаторы 15 и 16 не пропускают постоянной составляющей тока магнетрона. Цепь прохождения постоянной составляющей тока контроля работы магнетрона. Один из них 4 установлен на штепселях в автомобиле с индикаторами. Таким образом, постоянная составляющая тока магнетрона проходит через вторичную обмотку импульсного трансформатора 25, обмотку трансформатора 25, дроссель 22 и миллиамперметр 4. Далее по проволоке 33 через токоотъемления. Там она проходит через дроссель и миллиамперметр и замыкается на корпус.

В случае обрыва цепи постоянной составляющей после провода 33 она замыкается на корпус через сопротивление 11.

Конденсатор 14 предназначен для выравнивания импульсного напряжения на высоковольтных концах вторичных обмоток импульсного трансформатора, подключаемых к писту накала магнетрона. На протяжении длительности импульса напряжения, приложенного к магнетрону, последний возбуждается и генерирует высокочастотные колебания при большом уровне мощности.

Выход высокочастотной энергии из магнетрона осуществляется через отрезок коаксиальной линии, согласованный с волноводом при помощи специального элемента сопряжения 39.

Магнетронный генератор по величине рассеиваемой мощности требует принудительного воздушного охлаждения. Для обдува магнетрона используется вентилятор 27, приводимый во вращение электродвигателем переменного тока типа ДТ-75.

15. ЭЛЕМЕНТЫ МАГНЕТРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

§ 42. Магнетрон типа МИ-22

Магнетрон МИ-22 представляет собой мощный импульсный магнетрон 10-см диапазона с выходной мощностью в импульсе 800—1000 кет. Общий вид магнетрона показан на рис. 62.

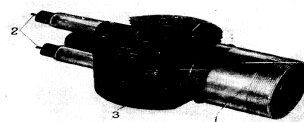


Рис. 62. Общий вид магнетрона: 1 — высокочастотный вывод; 2 — катод; 3 — ребристый радиатор для охлаждения.

Основные параметры магнетрона следующие:

Напряженность магнитного поля в рабочем участке зазора постоянных магнитов	2700—2750 эрс
Анодное напряжение	27—30 кв
Импульс анодного тока	70 а
Мощность в импульсе	800—1000 кет
Длина волны	9,2—11,12 см

— средняя мощность, подводимая к генератору, 700—750 ат;
КПД генератора 45—50%;
— магнитное поле создается постоянными магнитами; напряженность магнитного поля в зазоре между полюсами магнитов 2700—2900 эрс;
— форма импульса напряжения, питающего анодную цепь магнетрона, близка к прямоугольной; время нарастания импульса около 0,2—0,3 мксек, а спада около 0,3—0,4 мксек; неравномерность амплитуды в пределах плоской части импульса не превышает 1,5%;
— длительность высокочастотного импульса магнетронного генератора равна 0,95—1,1 мксек; форма импульса приблизительно прямоугольная; длительность фронта и спада импульса около 0,1 мксек;
— полоса генерируемых частот (ширина энергетического спектра) до 1,6 мсцз;
— рабочие частоты (длины волн) магнетронных генераторов и их распределение по каналам приводятся в табл. 3.

Таблица 3

РАБОЧИЕ ЧАСТОТЫ (ДЛИНЫ ВОЛН) МАГНЕТРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

№ блока высочайшей частоты (канала)	Диапазон частот, мгц	Диапазон волн, см
1	2965—2995	10,118—10,017
2	2635—2725	11,132—11,009
3	2995—3025	10,017—9,917
4	3085—3115	9,718—9,624
5	2815—2845	10,657—10,545

§ 40. Блок-схема

Блок-схема магнетронного генератора приведена на рис. 60. К основным элементам магнетронного генератора относятся:

- импульсный магнетрон 1 типа МП-22;
- система постоянных магнитов 38 типа МР-6;
- элемент сопряжения с магнетроном 39;
- импульсный трансформатор 24;
- трансформатор накала магнетрона 25;
- вентиль обдува магнетрона 27;
- миллиамперметр постоянного тока 4.

Другие элементы, не показанные на схеме, являются вспомогательными.

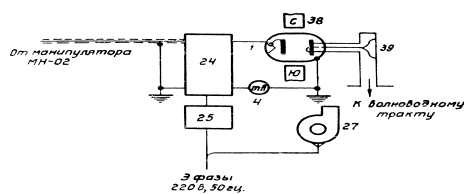


Рис. 60. Блок-схема магнетронного генератора. 1 — импульсный магнетрон; 4 — миллиамперметр постоянного тока; 24 — импульсный трансформатор; 25 — трансформатор накала магнетрона; 27 — вентиль обдува магнетрона; 38 — постоянные магниты; 39 — элемент сопряжения с магнетроном.

§ 41. Принципиальная схема

На рис. 61 приведена принципиальная схема магнетронного генератора.

Цепь накала магнетрона 1 питается от понижающего трансформатора 25 через две параллельные вторичные обмотки импульсного трансформатора 24. Во вторичную цепь накального трансформатора включено сопротивление 26. Параллельно сопротивлению включена сигнальная лампа 3.

Питание анодной цепи магнетрона осуществляется от импульсного трансформатора, высоковольтный вывод вторичной обмотки которого подключен к катоду магнетрона. При подаче на первичную обмотку импульсного трансформатора импульса от манипулятора на вторичной обмотке его образуется импульс напряжения отрицательной полярности с амплитудой около 28 кВ.

На входе импульсного трансформатора стоит корректирующая цепочка, состоящая из безиндукционного сопротивления 51 ом и конденсатора 8КВ-2.2. Корректирующая цепочка предназначена для уменьшения скорости нарастания напряжения манипулирующего импульса и подавления колебательного процесса, возникающего после окончания импульса.

Постоянная времени этой цепочки выбрана равной времени возникновения генерации магнетрона (0,08—0,1 мксек после начала манипулирующего импульса).

Низковольтные концы вторичных обмоток импульсного трансформатора для импульсного тока заблокированы емкостями 15 и 16. В общую цепь этих емкостей включена термопастина защитного

Через салынки, укрепленные в верхней обшивке каркаса, к автоматам подпитки высоковольтные кабели от импульсных трансформаторов соответствующих блоков высокой частоты.

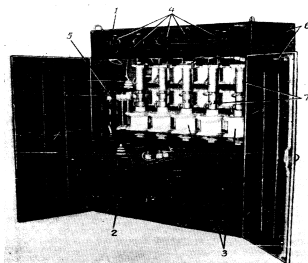


Рис. 59. Общий вид шкафа манипулятора МИ-02:
1 — шкаф манипулятора; 2 — резонансный трансформатор;
3 — конденсатор длинных линий; 4 — рубильник высоковольтных автоматов АБВ-11; 5 — автомат питания; 6 — вакуумная лампа;
7 — катушка индуктивности длинных линий.

Слева от зарядных линий, в верхнем отсеке шкафа манипулятора, расположен эквивалент нагрузки 3. Над ним укреплен блок запуска.

Двустворчатые двери, закрывающие отсек зарядных линий и отсек агрегата, имеют блокировочные контакты, автоматически выключающие высокое напряжение при открывании дверей.

ГЛАВА V БЛОКИ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

В состав приемно-передающей части радиолокационной станции П-20 входит пять высокочастотных блоков.

В конструктивном и схемном отношении все блоки одинаковы, но настроены на различные частоты.

Каждый из блоков объединяет в себе следующие основные элементы:

- магнетронный генератор;
- приемник отраженных сигналов;
- блок питания приемника отраженных сигналов;
- выпрямитель напряжения поджига разрядника антенного перераспределителя;
- вентиляционную систему блока;
- контрольный щиток;
- контактор.

Ниже рассмотрены основные элементы блока высокой частоты, причем описание приемника отраженных сигналов и его блока питания выделено в самостоятельную главу (гл. VI).

14. МАГНЕТРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

§ 39. Назначение и технические характеристики

В магнетронных генераторах используются магнетроны типа МИ-22, МИ-24, МИ-25, МИ-26 и МИ-89 (в дальнейшем даны ссылки только на магнетрон МИ-22, используемый в первом блоке высокой частоты).

Магнетронные генераторы вырабатывают мощные кратковременные импульсы высокочастотной энергии в диапазоне 10-см волн и передают их через волноводный тракт в антенное устройство станции.

Магнетронный генератор имеет следующие основные характеристики:

- мощность в импульсе, отдаваемая генератором в волноводный тракт при номинальном режиме 800—1000 кат;
- среднее значение высокочастотной мощности генератора 300—330 вт при длительности импульса 1 мксек и частоте повторения около 335—345 имп/сек;

Обозначение на принципиальном схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
12	Блок формирования импульсов	—	—
13	Трансформатор блока запуска	—	—
14	Резонансный трансформатор	—	—
15	Сопротивление	СПЭ-VI	150 ом
16	"	СПЭ-VI	150 ом
17	"	СПЭ-VI	150 ом
18	"	СПЭ-VI	150 ом
19	"	СПЭ-VI	150 ом
20	"	СПЭ-VI	150 ом
21	"	СПЭ-VI	150 ом
22	"	СПЭ-VI	150 ом
23	"	СПЭ-VI	150 ом
24	"	СПЭ-VI	150 ом
25	"	СПЭ-VI	150 ом
26	"	СПЭ-VI	150 ом
32	"	BC-2.0	51 ком ± 10%, 2 вт
33	"	BC-2.0	51 ком ± 10%, 2 вт
34	"	BC-2.0	51 ком ± 10%, 2 вт
35	"	BC-2.0	51 ком ± 10%, 2 вт
36	Конденсатор	КБГ-МП.23-600-0,1-11	0,1 мкФ, 600 в
37	"	2КР-0,1-25	100 пФ, 25 кВ
38	"	2КР-0,1-25	100 пФ, 25 кВ
39	"	КСО-8.10.0-A-10000-11	10000 пФ, 1000 в
40	"	КСО-8.1000-A-10000-11	1000 пФ, 1000 в
41	"	КСО-8.1000-A-10000-11	1000 пФ, 1000 в
42	"	КСО-8.1000-A-10000-11	10000 пФ, 1000 в
43	"	8 КВ-2,2	2200 пФ, 41 кВ, (5 шт.)
44	"	8 КВ-2,2	2200 пФ, 41 кВ, (5 шт.)
45	"	8 КВ-2,2	2200 пФ, 41 кВ, (5 шт.)
46	"	8 КВ-2,2	2200 пФ, 41 кВ, (5 шт.)
47	"	8 КВ-2,2	2200 пФ, 41 кВ, (5 шт.)

Обозначение на принципиальном схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
48	Катушка индуктивности	—	3 × 2,5 мкГн
49	То же	—	5 × 5 мкГн (5 шт.)
50	Контакты блокировки	416-01	—
51	То же	416-01	—
1153	Зажимы	—	—
1154	Колодка	—	—
1155	"	—	—

13. КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ МАНИПУЛЯТОРА

Все элементы манипулятора размещаются в двух шкафах: в шкафу манипулятора (рис. 59) и в шкафу местного управления.

Каркасы обоих шкафов изготовлены из угловой стали и конструктивно выполнены так, что при установке их в кабине в нижней части шкафов образуется общий отсек, в котором размещается агрегат повышенной частоты ВПЛ-12. Боковые стенки обоих каркасов обшиваются листовой сталью. Передние (лицевые) стороны каркасов имеют двухстворчатые двери, через которые возможен доступ к деталям манипулятора.

Электрические соединения между шкафом местного управления и шкафом манипулятора осуществлены при помощи переходных колодок с зажимами.

Резонансный трансформатор 2 установлен в нижнем отсеке шкафа манипулятора, рядом с агрегатом повышенной частоты.

Агрегат ВПЛ-12 размещен в отсеке шкафов таким образом, что возникающий искровой разрядник, укрепленный на валу агрегата, располагается сверху.

Для уменьшения вибрации шкафов агрегат ВПЛ-12 устанавливается на полу кабины на амортизационной раме.

Зарядные линии размещены в верхней части шкафа манипулятора, над резонансным трансформатором и агрегатом ВПЛ-12. Конденсаторы линий установлены на ферме, которая крепится на опорных изоляторах к задней и нижней частям каркаса.

В передней части шкафа манипулятора, сверху, смонтированы пять высоковольтных автоматов. Ручки автоматов обращены к лицевой стороне. Доступ к ним возможен через смотровые отверстия.

Конструктивно формирующая цепочка и трансформатор запуска выполнены в металлических кожухах. Соединение их между собой осуществляется экранированным проводом ПВЛЭ.

Основные параметры блока запуска:

Амплитуда выходного импульса 60—100 в
Длительность импульса 0,95—1,1 мсек
Форма импульса приблизительно
прямоугольная

§ 38. Высоковольтный делитель напряжения

Высоковольтный делитель напряжения, включенный параллельно зарядным линиям, служит для контроля формы кривой зарядного напряжения. Этот делитель состоит из высоковольтного конденсатора МН-37 (100 пф, 25 кВ) и низковольтного конденсатора МН-36 (0,1 мкф). Схема включения делителя напряжения показана на рис. 44.

Делитель напряжения со стороны высоковольтного конденсатора подключается к ферме зарядных линий, а со стороны низковольтного конденсатора заземляется. Напряжение снимается с общей точки конденсаторов делителя и подается на контрольное гнездо, расположенное на панели щита местного управления.

Коэффициент деления напряжения равен 600.

Общая принципиальная схема шкафа манипулятора МН-02 показана на рис. 58.

СПЕЦИФИКАЦИЯ К ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЕ ШКАФА МАНИПУЛЯТОРА МН-2

Обозначение на принципиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
1	Эквивалент нагрузки	—	50 ом, 700 ат
2	Высоковольтный автомат	АВВ-ІП	—
3	То же	АВВ-ІП	—
4	„	АВВ-ІП	—
5	„	АВВ-ІП	—
6	„	АВВ-ІП	—
7	Зарядная линия	—	—
8	То же	—	—
9	„	—	—
10	„	—	—
11	„	—	—

...обмоткой трансформатора ... снимается с ... индукторные ... на контрольное ... рас ... управления. Величина ...

...образом.

...заряжается одновременно ... 24 кВ. Конденсаторы ... в этом случае разрядным ... обмоткой трансформатора ...

...вращающегося ... ток разряда через ... формирующей ... Пр ... микросекунды. Поэтому ... формирующую ... влиянием этой индуктив ...

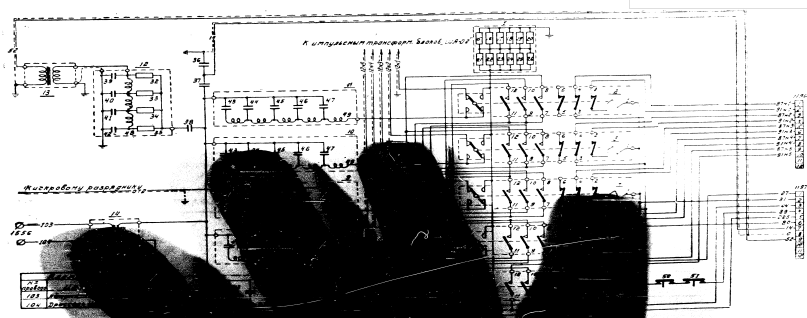
...процесс разряда конденсаторов ... обмотку трансформатора ... последнего ... прямоугольной ...

...МН-13 подается к ... концентрическим ... рассчитан на сопротивление ... кабеля РК-31 (около ...)

...последовательно в цепь каждой ... служат для выравнивания ... в момент заряда этих ... конденсаторов МН-38.

...имеет малую индуктивность ... параллельно. Первая обмотка ... 18 (ПЭЛБ-0.02), вторичная — ... 0.06 мкГн ±30%, вторичной — ...

...соединения обмоток ... представлена



Зак. 608

...соединения обмоток ... мотора запуска.

рующей цепочки соединяется с первичной обмоткой трансформатора запуска. Повышенное напряжение импульса снимается со вторичной обмотки трансформатора и подается на индикаторные устройства. Для контроля этот же импульс подается на контрольное гнездо, расположенное на панели щита местного управления. Величина этого импульса составит 60—100 в.

Блок запуска работает следующим образом.

Высоковольтный конденсатор МН-38 заряжается одновременно с зарядными линиями до напряжения 22—24 кВ. Конденсаторы 39—42 формирующей цепочки остаются в этом случае разряженными, так как они шунтируются первичной обмоткой трансформатора МН-13.

В момент пробоя между электродами вращающегося разрядника ИР-1 конденсатор МН-38 разряжается. Ток разряда через сопротивления 32—35 заряжает конденсаторы формирующей цепочки. Процесс перезаряда протекает в течение долей микросекунды. Поэтому в первичной обмотке трансформатора, шунтирующей формирующую цепочку, ток не успевает установиться и влиянием этой индуктивности можно пренебречь.

Вслед за перезарядом начинается процесс разряда конденсаторов формирующей цепочки через первичную обмотку трансформатора запуска МН-13. Во вторичной обмотке последнего образуется при этом импульс напряжения приблизительно прямоугольной формы длительностью порядка 0,95—1,1 мксек.

Импульсы с выхода трансформатора МН-13 подаются к индикаторным устройствам станции экранированным концентрическим кабелем РК-31. Трансформатор запуска рассчитан на сопротивление нагрузки, равное волновому сопротивлению кабеля РК-31 (около 75 ом).

Сопротивления 32—35, включенные последовательно в цепь каждого конденсатора формирующей цепочки, служат для выравнивания напряжений на конденсаторах 39—42 в момент заряда этих конденсаторов разрядным током конденсатора МН-38.

Трансформатор запуска МН-13 имеет малую индуктивность рассеяния. Первичная и вторичная обмотки трансформатора намотаны пятью проводами, соединенными параллельно. Первичная обмотка содержит 7 витков (ПЭЛБО-0,2), вторичная — 18 (ПЭЛБО-0,2). Индуктивность первичной обмотки $0,06 \text{ мГн} \pm 30\%$, вторичной — $0,3 \text{ мГн} \pm 30\%$.

Принципиальная схема соединения обмоток представлена на рис. 57.

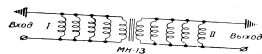


Рис. 57. Схема соединения обмоток трансформатора запуска.

шающимся искровым разрядником ИР-1. Конденсаторы устанавливаются группами. Вдоль каждой группы конденсаторов укреплена стойка с катушками индуктивности.

Основные параметры зарядной линии следующие:

Рабочее напряжение (пиковое)	22—24 кВ
Число ячеек	5
Емкость одной ячейки	2200 пФ
Индуктивность одной ячейки	3 мкГн
Волновое сопротивление	50—55 Ом
Длительность импульса, формируемого линией в 50-омной нагрузке	1—1,3 мксек

§ 36. Эквивалент нагрузки

В случае выхода из строя одного из генераторов соответствующая линия при помощи высоковольтного автомата переключается на эквивалент нагрузки. Эквивалент нагрузки представляет собой проводочное сопротивление, согласованное с линией (50 Ом) и рассчитанное на рассеяние средней мощности порядка 700—800 Вт. Эквивалент нагрузки состоит из 12 остокованных сопротивлений типа СПЗ-В1 величиной по 150 Ом каждое. Сопротивления соединены в две группы по 6 штук параллельно, а обе группы соединены последовательно.

Схема соединения сопротивлений эквивалента нагрузки приведена на рис. 54; общий вид эквивалента нагрузки — на рис. 55.

Конструктивно эквивалент нагрузки выполнен в виде металлического каркаса 2, внутри которого на опорных изоляторах 3 жестко закреплены все сопротивления 1. На верхней крышке каркаса установлен проходной высоковольтный изолятор 4, к которому присоединяется общая шина одной из групп сопротивлений. Общая шина другой группы сопротивлений соединяется с корпусом каркаса.

Основные параметры эквивалента нагрузки:

Сопротивление	50 Ом
Мощность рассеяния (рабочее значение)	700—800 Вт
Рабочее напряжение (импульсное)	11—13 кВ
Тип и количество сопротивлений	СПЗ-В1, 12 шт.



Рис. 54. Схема соединения сопротивлений эквивалента нагрузки.

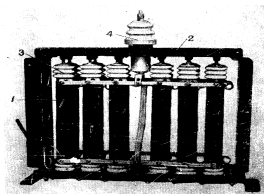


Рис. 55. Общий вид эквивалента нагрузки: 1 — сопротивления СПЗ-В1, 150 Ом (всего 12 шт.); 2 — каркас эквивалента нагрузки; 3 — опорные керамические изоляторы; 4 — проходной высоковольтный изолятор.

§ 37. Блок запуска

В манипуляторе применен отдельный блок запуска, вырабатывающий синхронизирующие импульсы запуска индикаторных устройств. Блок запуска состоит из двух основных элементов: формирующей цепочки МН-12 и трансформатора запуска МН-13.

Принципиальная схема блока запуска приведена на рис. 56. Формирующая цепочка через высоковольтный конденсатор МН-38 соединяется с общей шиной зарядных линий. Выход формирующей цепочки МН-12 соединяется с общей шиной зарядных линий.

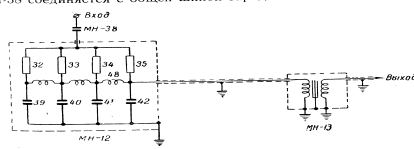


Рис. 56. Принципиальная схема блока запуска: МН-12 — формирующая цепочка; МН-13 — трансформатор блока запуска; МН-38 — конденсатор; 22—35 — сопротивления; 35—42 — конденсаторы; 49 — катушка индуктивности.

Работу линии в момент ее разряда на согласованную нагрузку можно пояснить следующим образом.

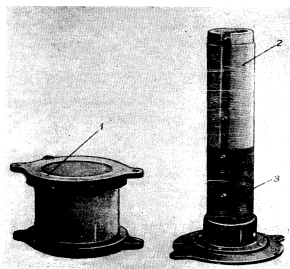


Рис. 52. Элементы зарядной линии:
1 — катушка типа КВВ-2.5; 2 — ферритовая стойка с катушками индуктивности; 3 — текстовитовая стойка с катушкой индуктивности.

На рис. 53, а изображена линия, заряженная до напряжения E . Нагрузкой линии является омическое эквивалентное сопротивление R , равное ее волновому сопротивлению, т. е.

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}} = \rho.$$

Заряженную линию можно заменить эквивалентной схемой (рис. 53, б), справедливой лишь для распределения напряжения между сопротивлениями R и ρ ; здесь линия представлена источником постоянного напряжения E с внутренним сопротивлением ρ . В момент замыкания контакта разрядника ИР-1 (в схеме манипулятора — разряд между подвижными и неподвижными электродами искрового разрядника) напряжение E делится пополам между сопротивлением нагрузки и внутренним сопротивлением источника,

которое складывается из волнового сопротивления зарядной линии, диэлектрических потерь в конденсаторах линии и активного сопротивления катушки индуктивности. Поэтому КПД манипулятора равен 50—55%.

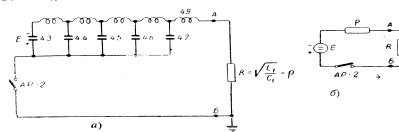


Рис. 53. Схема зарядной цепи линии:
а — принципиальная схема; б — эквивалентная схема.

По закону сохранения энергии можно написать следующее равенство

$$\frac{CE^2}{2} = \frac{\left(\frac{E}{2}\right)^2}{R} \tau,$$

где левая часть соответствует потенциальной энергии заряженных до напряжения E конденсаторов линии, а правая часть — мощности, расходуемой в нагрузке за время, равное длительности импульса. Заменив в формуле сопротивление нагрузки R равным ему волновому сопротивлению линии

$$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

(поскольку мы считаем, что нагрузка согласована) и представив емкость C как произведение емкости одной ячейки C_1 на число ячеек N , получим следующее выражение для длительности импульса:

$$\tau = 2N \sqrt{L_1 C_1}.$$

В результате разряда линии на сопротивление нагрузки образуется импульс напряжения приблизительно прямоугольной формы.

Конденсаторы линии монтируются на общей металлической ферме, установленной на опорных высоковольтных изоляторах в шкафу манипулятора. Конец последней катушки каждой линии соединяется с контактом соответствующего высоковольтного автомата (МН-2, 3, 4, 5, 6).

Ферма, на которой установлены конденсаторы, соединена с высоковольтным выводом резонансного трансформатора МН-14 и вра-

Основные параметры трансформатора следующие:	
Коэффициент трансформации	45
Напряжение первичной обмотки:	
а) эффективное	370 в
б) амплитудное	530 в
Напряжение на вторичной обмотке:	
а) эффективное	17000 в
б) амплитудное	24000 в
Габаритные размеры:	
основание	484×360 мм
высота крышки	400 мм
полная высота	537 мм
Вес трансформатора (с маслом)	95 кг

§ 34. Подстроечные дроссели

Подстроечный дроссель ЦУ-47 включается последовательно с первичной обмоткой резонансного трансформатора (см. рис. 42).

По конструктивным соображениям дроссель выполнен в виде двух одноконтурных подстроечных дросселей, обмотки которых соединены последовательно. Каждый дроссель имеет открытую конструкцию и состоит из катушки и Ш-образного сердечника с регулируемым воздушным зазором.

На катушке каждого дросселя имеется по одной обмотке, состоящей из шести секций. Число витков обмотки — 45.

Изменение индуктивности дросселя, необходимое для настройки зарядной цепи манипулятора, осуществляется подбором длины воздушного зазора сердечника.

Схема соединения обмоток подстроечного дросселя приведена на рис. 50, общий вид дросселя — на рис. 51.

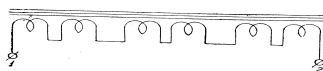


Рис. 50. Схема соединения обмоток подстроечного дросселя.

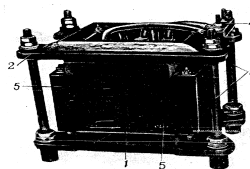


Рис. 51. Общий вид подстроечного дросселя:

1 — регулируемый воздушный зазор; 2 — рама из немагнитного металла; 3 — стержни; 4 — планка с зажимами; 5 — волновой сердечник.

Сердечники дросселей стянуты массивными латунными рамами 2, укрепленными на четырех стержневых стойках 3. Концы обмоток выведены на планку с зажимами 4, укрепленную на концах стоек.

Основные параметры подстроечного дросселя следующие:	
Число витков обмотки	3×15 витков, провод ПБО сечением 5,1×2,83 мм
Магнитопровод	Ст. Ш-40, толщина пакета 102 мм

§ 35. Зарядные линии

В манипуляторе используется пять одноконтурных зарядных линий. Каждая линия состоит из пяти Г-образных индуктивно-емкостных ячеек. В линиях используются следующие высоковольтные конденсаторы типа СКВ-2,2 емкостью по 2200 пф. Катушки индуктивности изготовляются из медного провода, намотанного на общий текстолитовый каркас. Верхние катушки намотаны на керамических каркасах для предохранения от подгорания при перегрузках.

Общий вид конденсатора СКВ-2,2 и катушек индуктивности показан на рис. 52. Зарядная линия формирует импульс манипулирующего напряжения; его форма и длительность определяются параметрами линии, волновым сопротивлением и числом ячеек.

Основные параметры трансформатора следующие:	
Коэффициент трансформации	45
Напряжение первичной обмотки:	
а) эффективное	370 в
б) амплитудное	530 в
Напряжение на вторичной обмотке:	
а) эффективное	17000 в
б) амплитудное	24000 в
Габаритные размеры:	
основание	484×360 мм
высота крышки	400 мм
полная высота	537 мм
Вес трансформатора (с маслом)	95 кг

§ 34. Подстроечные дроссели

Подстроечный дроссель ЦУ-47 включается последовательно с первичной обмоткой резонансного трансформатора (см. рис. 42).

По конструктивным соображениям дроссель выполнен в виде двух однотипных подстроечных дросселей, обмотки которых соединены последовательно. Каждый дроссель имеет открытую конструкцию и состоит из катушки и Ш-образного сердечника с регулируемым воздушным зазором.

На катушке каждого дросселя имеется по одной обмотке, состоящей из шести секций. Число витков обмотки — 45.

Изменение индуктивности дросселя, необходимое для настройки зарядной цепи манипулятора, осуществляется подбором длины воздушного зазора сердечника.

Схема соединения обмоток подстроечного дросселя приведена на рис. 50, общий вид дросселя — на рис. 51.

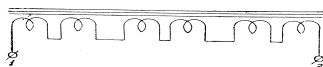


Рис. 50. Схема соединения обмоток подстроечного дросселя.

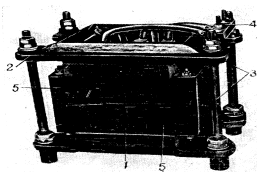


Рис. 51. Общий вид подстроечного дросселя.
1 — регулируемый воздушный зазор; 2 — рама из немагнитного металла; 3 — стальной стержень; 4 — болты с зажимами; 5 — железный сердечник.

Сердечники дросселей стянуты массивными латунными рамами 2, укрепленными на четырех стальных стойках 3. Концы обмоток выведены на планки с зажимами 4, укрепленные на концах стоек.

Основные параметры подстроечного дросселя следующие:
Число витков обмотки 3×15 витков, провод ПБГО сечением 5,1×2,83 мм
Магнитопровод Ст. Ш-40, толщина пакета 102 мм

§ 35. Зарядные линии

В манипуляторе используется пять однотипных зарядных линий. Каждая линия состоит из пяти Г-образных индуктивно-емкостных ячеек. В линиях используются следующие высоковольтные конденсаторы типа 8КВ-2.2 емкостью по 2200 пф. Катушки индуктивности изготавливаются из медного провода, намотанного на общий текстолитовый каркас. Верхние катушки намотаны на керамических каркасах для предохранения от подгорания при перегрузках.

Общий вид конденсатора 8КВ-2.2 и катушек индуктивности показан на рис. 52.

Зарядная линия формирует импульс манипулирующего напряжения, его форма и длительность определяются параметрами линии, волновым сопротивлением и числом ячеек.

по отношению к корпусу разрядника. Поэтому при повороте кронштейна можно регулировать величину минимального зазора между подвижным и неподвижным электродами. Длину неподвижного электрода можно менять, передвигая его в обойме.

Общий вывод зарядных линий манипулятора (ферма) соединяется с разрядником высоковольтным экранированным кабелем, который проходит в корпус разрядника через сальник и подсоединяется к центральному стержню проходного изолятора. С внешней стороны изолятор закрывается крышкой.

Во время вращения диска разрядника подвижные электроды проходят вблизи неподвижного электрода. При сближении каждого подвижного электрода с неподвижным происходит одновременно пробой между электродами и между поверхностью вращающегося диска и заземленной платой токоуловителя, чем обеспечивается разряд линий.

Установка правильной фазы разряда осуществляется поворотом корпуса разрядника с неподвижным электродом по окружности фланца генератора. Для удобства регулировки фазы разряда на корпусе разрядника установлено зубчатое колесо с ручкой 6. Зубчатое колесо сцеплено с зубчатой нарезкой на колесе, укрепленном на фланце генератора.

Корпус разрядника имеет окна, через которые можно наблюдать за работой разрядника. Они обеспечивают также необходимый приток воздуха и доступ внутрь разрядника при ремонте.

§ 33. Резонансный трансформатор

Резонансный трансформатор МН-14 — это обычный высоковольтный трансформатор. Обмотки трансформатора размещены на двух сторонах П-образного сердечника. Принципиальная схема трансформатора представлена на рис. 48, общий вид — на рис. 49.

Первичная обмотка состоит из двух одинаковых половин по 56 витков в каждой (провод ПБД сечением $5,1 \times 2,83 \text{ мм}$). На каждой стороне сердечника размещено по одной половине. Вторичная обмотка также состоит из двух половин, размещенных аналогично на двух половин, размещенных аналогично на двух половин. Общее число витков вторичной обмотки 5040 (провод ПЭЛПШ-0,8). Сердечник собран на железе ХВЛ, толщина листа 0,35 мм.

Трансформатор смонтирован в железном, наполненном маслом кожухе 1. Сердечник, стиснутый массивными стойками, прикреплен к крышке кожуха. Один конец вторичной обмотки трансформатора соединяется с корпусом.

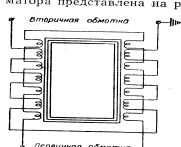


Рис. 48. Принципиальная схема резонансного трансформатора.

Для вывода концов обмоток в крышке кожуха имеется четыре проходных изолятора.

На крышке кожуха укреплен расширитель 2, объем которого рассчитан на максимальное изменение объема масла при изменении температуры последнего от -50 до $+100^\circ\text{C}$.

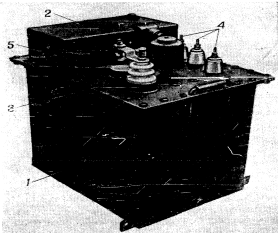


Рис. 49. Общий вид резонансного трансформатора:

1 — катушка трансформатора; 2 — расширитель; 3 — высоковольтный вывод вторичной обмотки; 4 — вывод первичной обмотки; 5 — искровой предохранитель; 6 — вывод вторичной обмотки.

При нормальной комнатной температуре уровень масла должен достигать приблизительно половины бака расширителя. При максимальной температуре ($+100^\circ\text{C}$) масло почти полностью заполняет бак, при минимальной (-50°C) уровень масла понижается до нижней части бака. Кожух трансформатора во всех случаях остается полностью заполненным маслом.

На расширителе крепится влагопоглотитель, содержащий натрон с влагопоглощающим материалом. Влагопоглотитель служит для защиты трансформаторного масла от воздействия влажного воздуха. При транспортировке станции поглотитель ввинчивается в специальное гнездо.

по отношению к корпусу разрядника. Поэтому при повороте кронштейна можно регулировать величину минимального зазора между подвижным и неподвижным электродами. Длинну неподвижного электрода можно менять, передвигая его в обойме.

Общий вывод зарядных линий манипулятора (ферма) соединяется с разрядником высоковольтным экранированным кабелем, который проходит в корпус разрядника через сальник и подключается к центральному стержню проходного изолятора. С внешней стороны изолятор закрывается крышкой.

Во время вращения диска разрядника подвижные электроды проходят вблизи неподвижного электрода. При сближении каждого подвижного электрода с неподвижным происходит одновременно пробой между электродами и между поверхностью вращающегося диска и заземленной платой токосъемника, чем обеспечивается разряд линий.

Установка правильной фазы разряда осуществляется поворотом корпуса разрядника с неподвижным электродом по окружности фланца генератора. Для удобства регулировки фазы разряда на корпусе разрядника установлено зубчатое колесо с ручкой 6. Зубчатое колесо сцеплено с зубчатой нарезкой на кольце, укрепленном на фланце генератора.

Корпус разрядника имеет окна, через которые можно наблюдать за работой разрядника. Они обеспечивают также необходимый приток воздуха и доступ внутрь разрядника при ремонте.

§ 33. Резонансный трансформатор

Резонансный трансформатор МН-14 — это обычный высоковольтный трансформатор. Обмотки трансформатора размещены на двух сторонах П-образного сердечника. Принципиальная схема трансформатора представлена на рис. 48, общий вид — на рис. 49.

Первичная обмотка состоит из двух одинаковых половин по 56 витков в каждой (провод ПЭД сечением $5,1 \times 2,83$ мм). На каждой стороне сердечника размещено по одной половине. Вторичная обмотка также состоит из двух половин, размещенных аналогично первичной обмотке. Общее число витков вторичной обмотки 5040 (провод ПЭЛШО-0,8). Сердечник собран на железе МНП, толщина листа 0,35 мм.

Трансформатор смонтирован в железном, наполненном маслом кожухе 1. Сердечник, стянутый массивными стойками, прикреплен к крышке кожуха. Один конец вторичной обмотки трансформатора соединяется с корпусом.

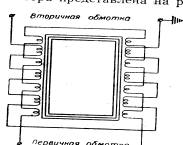


Рис. 48. Принципиальная схема резонансного трансформатора.

Для вывода концов обмоток в крышке кожуха имеется четыре проходных изолятора.

На крышке кожуха укреплен расширитель 2, объем которого рассчитан на максимальное изменение объема масла при изменении температуры последнего от -50 до $+100^\circ\text{C}$.

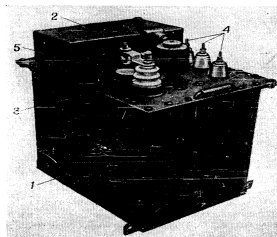


Рис. 49. Общий вид резонансного трансформатора:

1 — бак трансформатора; 2 — расширитель; 3 — вывод; 4 — вывод; 5 — вывод; 6 — вывод.

При нормальной комнатной температуре уровень масла должен достигать приблизительно половины бака расширителя. При максимальной температуре ($+100^\circ\text{C}$) масло почти полностью заполнит бак, при минимальной (-50°C) уровень масла понижается до нижней части бака. Кожух трансформатора во всех случаях остается полностью заполненным маслом.

На расширитель крепится влагопоглотитель, содержащий патрон с влагопоглощающим материалом. Влагопоглотитель служит для защиты трансформаторного масла от воздействия влажного воздуха. При транспортировке станции поглотитель ввинчивается в специальное гнездо.

Генератор повышенной частоты вырабатывает однофазное напряжение 220 в, 335—345 гц. Наибольшая мощность генератора около 8,5 квт. Регулировка напряжения осуществляется путем изменения тока возбуждения (при помощи реостатов ПУ-56, 57, 58).

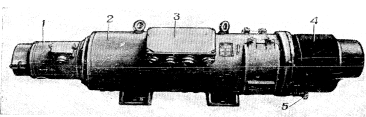


Рис. 46. Общий вид агрегата повышенной частоты ВПЛ-12 с вращающимся искровым разрядником.

1 — генератор постоянного тока (возбудитель); 2 — синхронный генератор повышенной частоты; 3 — кабельная коробка; 4 — искровой разрядник; 5 — рукоятка для поворота корпуса искрового разрядника при регулировке тока возбуждения.

Электродвигатель агрегата рассчитан на подключение его к трехфазной сети питания станции (220 в, 50 гц). Для ограничения пусковых токов, возникающих при включении двигателя, в схеме управления предусмотрена система переключения с треугольника на звезду, автоматически срабатывающая после того, как двигатель наберет достаточную скорость вращения.

Ротор генератора имеет свободно выступающий конец вала, на котором укрепляется диск вращающегося искрового разрядника 4. Фланец на корпусе генератора специально приспособлен для установки корпуса искрового разрядника с укрепленным в нем неподвижным электродом.

Основные технические данные агрегата повышенной частоты следующие:

Электродвигатель	
1. Питание	трехфазная сеть
2. Номинальная мощность двигателя	220 в, 50 гц
3. Потребляемая мощность при нормальном режиме работы манипулятора	12 квт
4. Число оборотов вала	7,2 квт
5. Число оборотов искры	2900—2950 об/мин
Генератор	
1. Напряжение	220 в
2. Частота	335—345 гц

3. Номинальная мощность	8,5 квт
4. Отдаваемая мощность при нормальном режиме работы манипулятора	6—6,5 квт
Возбудитель	
1. Напряжение	110 в
2. Мощность	1,5 квт

§ 32. Вращающийся искровой разрядник типа ИР-1

Вращающийся искровой разрядник (рис. 47) состоит из латунного диска с семью электродами и литого корпуса с неподвижным электродом и токосъемником. Вращающийся диск 4 укреплен на выступающем конце вала агрегата повышенной частоты ВПЛ-12 и изолирован от вала при помощи текстолитовой втулки 7.

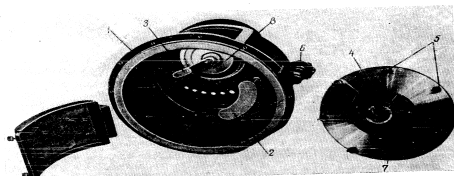


Рис. 47. Вращающийся искровой разрядник в разобранном виде: 1 — корпус искрового разрядника; 2 — токосъемник; 3 — неподвижный электрод; 4 — вращающийся диск; 5 — подвижный электрод (7 шт.); 6 — щетка для регулирования тока искры; 7 — текстолитовая втулка; 8 — фарфоровый проходной изолятор.

На торцевой стороне диска, по окружности, укреплены на равных расстояниях друг от друга семь подвижных электродов 5.

Электроды изготовлены из пруткового вольфрама. Корпус 1 с неподвижным электродом 3 и токосъемником 2 скреплен с фланцем генератора. Необходимый зазор между поверхностью диска и платой токосъемника устанавливается при сборке разрядника.

Неподвижный электрод крепится на специальном кронштейне, который может поворачиваться на центральном стержне фарфорового проходного изолятора 8. Изолятор расположен эксцентрично

Обозначение на принципиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
МН-7	Зарядная линия	—	—
МН-8	То же	—	—
МН-9	То же	—	—
МН-10	То же	—	—
МН-11	То же	—	—
МН-12	Блок формирования запускающих импульсов	—	—
МН-13	Трансформатор блока формирования запускающих импульсов	—	—
МН-14	Трансформатор резонансный	—	—
МН-36	Конденсатор	КВГ-МН-2В-600-0,1-П	0,1 мкф, 600 в
МН-37	То же	2КР-0,1-25	100 пф, 25 кв
МН-38	То же	2КР-0,1-25	100 пф, 25 кв
ЦУ-16	Автомат	АД-3×85	—
ЦУ-47а	Подстроечный дроссель	—	—
ЦУ-47б	То же	—	—
ЦУ-58	Сопротивление регулируемое	—	—
ЦУ-59	То же	—	—
ВПЛ-12	Агрегат повышенной частоты	ВПЛ-12	12—14 ом
ИР-1	Вращающийся разрядник	—	220 в, 335—345 гц
ША-5	Защитное термореле	—	—
ША-7	Сопротивление	БС-50	51 ом ± 10%
ША-14	Конденсатор	КВГ-МН-400-0,25-П	0,25 мкф, 400 в
ША-15	То же	КВГ-МН-600-1-П	1 мкф, 600 в
ША-16	То же	КВГ-МН-600-1-П	1 мкф, 600 в
ША-17	То же	КВГ-МН-600-1-П	1 мкф, 600 в
ША-24	Импульсный трансформатор	8КВБ-2	2200 пф, 41 кв

12. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМЫ МАНИПУЛЯТОРА

§ 31. Агрегат повышенной частоты типа ВПЛ-12

Принципиальная схема агрегата показана на рис. 45, общий вид — на рис. 46. Агрегат ВПЛ-12 (см. рис. 45) состоит из генератора повышенной частоты 1, смонтированного в одном корпусе с трехфазным асинхронным электродвигателем 2 и генератором постоянного тока.

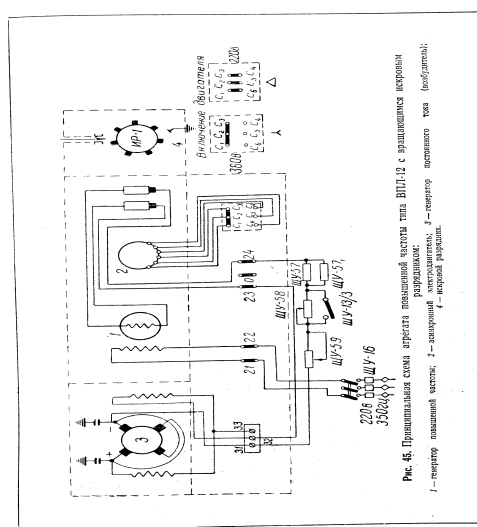


Рис. 45. Принципиальная схема агрегата повышенной частоты типа ВПЛ-12 с регулируемым напряжением разряда. 1 — генератор повышенной частоты, 2 — асинхронный электродвигатель, 3 — нагрузка, 4 — асинхронный электродвигатель.

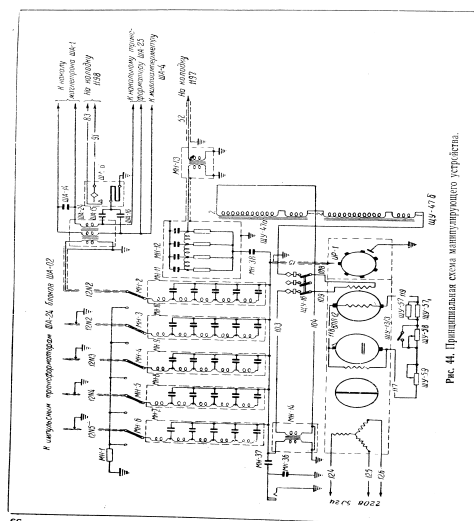


Рис. 4. Принципиальная схема манипулирующего устройства.

сокочастотный кабель РК-48, соединяющий выход линии с импульсным трансформатором.

При правильно настроенном манипуляторе и правильно установленной фазе разряда искра между электродами разрядника успевает погаснуть непосредственно по окончании разряда конденсаторов, так как напряжение на конденсаторах нарастает вновь достаточно медленно.

Форму зарядного напряжения на линиях (см. рис. 42 и 43,6) можно контролировать при регулировке манипулятора с помощью осциллографа. На осциллограф подается часть зарядного напряжения, снимаемая с емкостного делителя напряжения (конденсаторы MN-36 и MN-37).

Импульс синхронизации индикаторных устройств станции вырабатывается блоком запуска (MN-12, MN-13) при помощи разрядника ИР-1 одновременно с разрядом искусственной линии.

В манипуляторе предусмотрены два рабочих режима: нормальный рабочий режим (работа на пять магнетронных генераторов);

режим «частичной аварии» (работа на четыре магнетронных генератора при одном выключенном).

Второй режим работы манипулятора получается при выходе из строя или при отключении одного из магнетронных генераторов. В этом случае вместо первичной обмотки импульсного трансформатора, соединенного с данным генератором, к соответствующей зарядной линии подключается эквивалент нагрузки MN-1. Поскольку данный режим является также рабочим (так как при выходе из строя одного из передатчиков работа станции в целом не нарушается), то такое переключение производится автоматически при помощи одного из пяти высоковольтных автоматов MN-6. Их устройство и схема включения рассмотрены при описании системы управления, контроля и защиты (см. главу VII). На рис. 39 показаны только высоковольтные контакты автомата.

Принципиальная схема манипулирующего устройства приведена на рис. 44.

СПЕЦИФИКАЦИЯ К ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЕ МАНИПУЛИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Обозначение на принципиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
MN-1	Эквивалент нагрузки	—	50 Ом, 750 Вт
MN-2	Высоковольтный автомат	АВВ-П	—
MN-3	То же	АВВ-П	—
MN-4	"	АВВ-П	—
MN-5	"	АВВ-П	—
MN-6	"	АВВ-П	—

тор (ША-24) одного из блоков высокой частоты. Магнетрон представлен в виде эквивалентного сопротивления. Другие четыре линии совершенно такие же и нагружены аналогично.

Манипулятор работает следующим образом. Снимаемое с генератора ВПЛ-12 переменное напряжение 220 в, 335—345 гц через подстроичный дроссель ШУ-47 поступает на первичную обмотку резонансного трансформатора МН-14.

Трансформатор нагружен на пять параллельно включенных искусственных длинных линий МН-7, 8, 9, 10, 11. Каждая линия состоит из пяти Г-образных индуктивно-емкостных ячеек.

Выход каждой линии соединен высоковольтным кабелем с первичной обмоткой импульсного трансформатора ША-24, находящегося в блоке высокой частоты. Общий высоковольтный полюс всех зарядных линий подключен к неподвижному электроду вращающегося искрового разрядника ИР-1.

Выход генератора ВПЛ-12, подстроичный дроссель ШУ-47, резонансный трансформатор МН-14 и зарядные линии образуют зарядную цепь манипулятора. Индуктивные элементы этой цепи, включая индуктивность обмотки статора генератора, индуктивности дросселей и индуктивности рассеяния резонансного трансформатора, рассчитанные во вторичную цепь, образуют с емкостью конденсаторов зарядных линий резонансный контур. Величина индуктивности подобрана таким образом, что собственная частота этого контура близка к частоте генератора (335—345 гц).

Необходимая настройка осуществляется при помощи подстроичного дросселя ШУ-47 и выполняется при заводской регулировке манипулятора. В зарядную цепь входит также индуктивность катушек трансформаторов, однако величина этих индуктивностей намного меньше остальных индуктивностей зарядной цепи и их роль в процессе заряда можно пренебречь.

При подаче переменного напряжения от генератора ВПЛ-12 происходит колебательный процесс заряда линий. На рис. 43 показана кривая изменения напряжения на конденсаторах зарядных линий. Если мы включим напряжение генератора (пунктирная кривая на рис. 43, а) в тот момент, когда оно переходит нулевое значение, то напряжение на конденсаторах будет нарастать по закону, соответствующему некоторой сложной кривой (сплошная кривая на рис. 43, б). При отсутствии разрядника напряжение на конденсаторах изменится с некоторой постоянной амплитудой, большей, чем при отсутствии резонанса в цепи заряда. Величина этого переменного напряжения была бы тем больше, чем меньше величина активного сопротивления зарядной цепи.

Однако на оси генератора ВПЛ-12 установлен вращающийся искровой разрядник, осуществляющий периодически разряд линий. Взаимное расположение электродов разрядника таково, что по истечении одного периода напряжения генератора, когда напряжение

на конденсаторах достигает амплитудного значения (точка 1), происходит искровой разряд линий и напряжение мгновенно падает до нуля (рис. 43, б).

Число подвижных электродов вращающегося искрового разрядника ИР-1 равно числу полных периодов напряжения, вырабатываемого генератором за один оборот его ротора. Таким образом, при правильной установке неподвижного электрода зарядный цикл периодически повторяется с частотой, равной частоте генератора.

За счет резонансных свойств зарядной цепи напряжение на конденсаторах за один период (к моменту разряда) нарастает до 23—24 кВ.

Разряд линий происходит через первичные обмотки соответствующих импульсных трансформаторов ША-24. При разряде через первичную обмотку каждого импульсного трансформатора, нагруженного на магнетрон, проходит разрядный импульс постоянного тока с амплитудой около 300 а и длительностью 1—1,3 мксек.

В результате на вторичной обмотке трансформатора образуется импульс напряжения той же длительности, но с амплитудой 27—30 кВ. Эти импульсы имеют приблизительно прямоугольную форму. Степень приближения формы импульса к прямоугольной определяется числом индуктивно-емкостных ячеек зарядной линии и качеством импульсного трансформатора.

Для эффективной и неискаженной передачи импульсов важно также, чтобы сопротивление нагрузки было согласовано с волновым сопротивлением зарядной линии и волновым сопротивлением соединительного кабеля.

Волновое сопротивление линии определяется по формуле

$$p = \sqrt{\frac{L_1}{C_1}}$$

где L_1 — индуктивность одной ячейки зарядной линии;

C_1 —

емкость одной ячейки зарядной линии. Сопротивление нагрузки линии равно эквивалентному сопротивлению магнетрона, пересчитанному в первичную обмотку импульсного трансформатора. Эквивалентное сопротивление, пересчитанное в первичную обмотку импульсного трансформатора, равно 50 ом (коэффициент трансформации импульсного трансформатора равен 1:3). Такое же волновое сопротивление имеет каждая линия и вы-

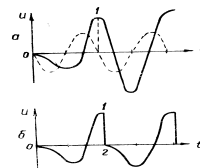


Рис. 43. Кривая зарядного напряжения на конденсаторах искусственных линий: а — разрядник отсутствует; б — разрядник включен.

На схеме параметры первичной обмотки приведены ко второй обмотке трансформатора. Для пересчета параметров активной цепи во вторичную необходимо все индуктивности в разделив на n^2 , а емкость умножить на n^2 .

Таким образом, включение в первичную цепь индуктивности $L_{\text{в}}$ эквивалентно включению во вторичную цепь трансформатора индуктивности $L_{\text{в}} n^2$.

Индуктивность вторичной цепи L_2 обычно на много больше индуктивностей рассеяния L_1 и L_2 , эквивалентной схемы. Поэтому влиянием индуктивного сопротивления параллельной ветви L_2 можно пренебречь. Тогда эквивалентную схему, изображенную на рис. 40,б, можно заменить упрощенной схемой (рис. 40,в), в которой

$$L = L_{\text{в}} + L_1 + L_2.$$

Эта последняя схема представляет собой резонансный контур с последовательно включенными индуктивностью и емкостью. Собственная частота контура

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

На рис. 41,а приведена принципиальная схема трансформатора, нагруженного со стороны вторичной обмотки активным сопротивлением. Требуется привести параметры вторичной цепи трансформатора к первичной и заменить трансформатор эквивалентной схемой.

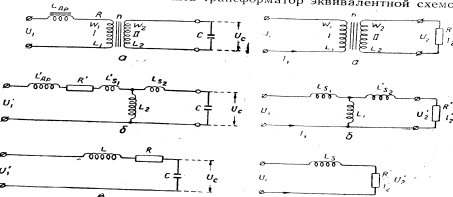


Рис. 40. Замена трансформатора с емкостной нагрузкой эквивалентной схемой (приведение параметров первичной обмотки ко вторичной): а — принципиальная схема; б — эквивалентная схема; в — упрощенная эквивалентная схема.

Рис. 41. Замена трансформатора, нагруженного на сопротивление, эквивалентной схемой (приведение параметров вторичной обмотки к первичной): а — принципиальная схема; б — эквивалентная схема; в — упрощенная эквивалентная схема.

(рассматриваемая цепь эквивалентна разрядной цепи манипулятора при нагрузке его на импульсный трансформатор).

Аналогично предыдущему трансформатор заменяется эквивалентной схемой (рис. 41,б). В схеме все параметры вторичной цепи трансформатора приведены к параметрам первичной цепи. В этом случае индуктивности и сопротивления вторичной цепи уменьшаются, а емкость увеличивается в n^2 раз.

Если пренебречь индуктивным сопротивлением параллельной ветви L_2 , то эквивалентную схему трансформатора можно упростить (рис. 41,в).

Таким образом, трансформатор, нагруженный со стороны вторичной обмотки активным сопротивлением R , можно заменить эквивалентной цепью, состоящей из последовательно включенных сопротивлений $R^1 = \frac{R}{n^2}$ и индуктивности L_1 .

L_1^1 и L_2^1 — приведенные значения тока и напряжения.

Для пояснения принципа действия схемы манипулятора заменим блок-схему (рис. 39) упрощенной схемой (рис. 42). На схеме изображена только одна зарядная линия (МН-7), нагруженная на импульсный трансформатор.

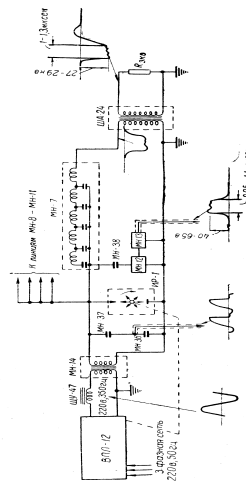


Рис. 42. Упрощенная схема манипулятора.

3) С индикаторными устройствами станции. Соединение манипулятора с индикаторами выполнено концентрическим экранированным кабелем типа РК-31. По этому кабелю из манипулятора через местный щит управления и токосъемник импульсы синхронизации поступают в автомобиль с индикаторами для запуска индикаторов.

10. БЛОК-СХЕМА МАНИПУЛЯТОРА

В манипуляторе используется разряд искусственных длинных линий на нагрузку через вращающийся искровой разрядник. Блок-схема манипулятора показана на рис. 39. Манипулятор включает в себя следующие элементы:

- агрегат переменного тока типа ВПД-12, имеющий номинальное выходное напряжение 220 в частоты 335—345 гц; агрегат предназначен для питания цепей манипулятора напряжением повышенной частоты;

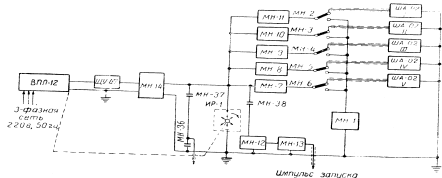


Рис. 39. Блок-схема манипулятора

— подстроечные дроссели ПДУ-7, включенные последовательно в цепь первичной обмотки резонансного трансформатора МН-14; подстроечные дроссели предназначены для настройки частоты цепи близкой к частоте питания частоты зарядной цепи устанавливаются на резонансный трансформатор МН-14;

— конденсаторы С₁, С₂ — конденсаторы для повышения напряжения питания агрегата с 220 до 7400 В (эффективное значение); поступают на зарядные линии МН-7, 8, 9, 10, 11, подключаемые к трансформатору параллельно;

— конденсаторы С₃ — конденсаторы для предотвращения формирования кратковременных импульсов высокого напряжения при формульной формы;

— эквивалент нагрузки МН-1, состоящий из набора проволочных сопротивлений типа СПЗ-VI с общим сопротивлением 30 Ом и рассчитанный на рассеивание мощности до 700—800 Вт; эквивалент используется в качестве нагрузочного сопротивления для одной из линий при выходе из строя какого-либо блока высокой частоты; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826

— пять высоковольтных автоматов МН-2, 3, 4, 5, 6, предназначенных для переключения выхода каждой зарядной линии с блока высокой частоты на эквивалент нагрузки (при выходе из строя одного из блоков);

— блок запуска, состоящий из конденсатора МН-38, формирующей линии МН-12 и трансформатора МН-13; блок запуска включен параллельно с зарядными линиями и служит для формирования импульсов синхронизации индикаторных устройств станций;

— высоковольтный делитель напряжения, состоящий из двух последовательно соединенных конденсаторов МН-36 и МН-37; с конденсатора МН-36 делителя снимается напряжение для контроля формы зарядного напряжения; это напряжение по концентрическому экранированному проводу типа ПВЛЭ подается на контрольное гнездо, расположенное на панели щита местного управления; для измерения и цифровой индикации ИР-1, являющийся эле-

ментом коммутации разрядной цепи манипулятора; разрядник укреплен на валу агрегата ВПЛ-12 и вращается с тем же числом оборотов, что и ротор агрегата; период коммутации разрядника сфа- зирован с периодом напряжения повышенной частоты агрегата ВПЛ-12. Для точной установки фазы разряда, на разрядник имеется шкала погасительной фазы разряда.

11. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ МАНИПУЛЯТОРА

Прежде чем перейти к описанию принципа действия схемы манипулятора, рассмотрим два случая нагрузки трансформатора и способ пересчета нагрузки из первичной цепи трансформатора во вторичную и обратно. Оба эти случая характерны для манипуляторов данного типа и могут до некоторой степени облегчить понимание физических процессов, происходящих в схеме манипулятора.

На рис. 40,а приведена принципиальная схема трансформатора нагруженного со стороны вторичной обмотки емкостью C . В цепи первичной обмотки трансформатора включен дроссель с индуктивностью $L_{\text{др}}$ (рассматриваемая цепь эквивалентна зарядной цепи м

 R — эквивалентное сопротивление цепи первичной обмотки трансформатора; k — коэффициент трансформации трансформатора равен

$$H = \frac{W_2}{W_1}$$

где ω_2 и ω_1 — числа витков вторичной и первичной обмоток трансформатора

Как известно, трансформатор можно заменить эквивалентной схемой (рис. 40,б). Активными сопротивлениями обмоток и потерями в железе сердечника трансформатора пренебрегаем.

ГЛАВА IV МАНИПУЛЯТОР

9. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАНИПУЛЯТОРЕ

§ 28. Назначение манипулятора

Манипулятор используется в передающем устройстве радиолокатора. Назначение манипулятора — вырабатывать мощные радиолокационные импульсы высокого напряжения для питания пяти магнетронных генераторов высокой частоты и импульсы напряжения для синхронизации индикаторных устройств станции.

§ 29. Основные технические характеристики манипулятора

Манипулятор имеет пять отдельных выходов высокого импульсного напряжения, подводимого к пяти магнетронным генераторам. Импульсная мощность каждого из пяти выходов манипулятора составляет около 2000 кат.

Амплитуда импульсов высокого напряжения, подаваемых на магнетронные генераторы, 27—29 кВ.

Длительность импульса напряжения около 1—1,3 мксек. Форма импульса — приблизительно прямоугольная.

Манипулятор питается от агрегата переменного тока повышенной частоты типа ВПЛ-12, подающего на вход манипулятора напряжение до 230 в с частотой 335—345 гц. Трехфазный электродвигатель агрегата ВПЛ-12, смонтированный в одном корпусе с генератором повышенной частоты, питается от силовой сети радиолокатора (220 в, 50 гц).

Частота повторения импульсов манипуляции и импульсов силовой частоты ВПЛ-12 и равна 335—345 гц. Амплитуда напряжения импульсов синхронизации индикаторов равна 60—100 в.

Длительность импульса синхронизации не менее 0,6 мксек. Формы импульса приблизительно прямоугольные. Импульсы синхронизации точно совпадают во времени с основными (манипулирующими) импульсами.

58

Общая импульсная мощность манипулятора составляет около 10 000 кат.

Среднее значение мощности манипулятора около 3,5—4 кат.

Мощность, потребляемая манипулятором от силовой сети 220 в, 50 гц (включая и агрегат ВПЛ-12), составляет около 7,2 кат. КПД манипулятора 50—55%.

§ 30. Схема взаимодействия

Общая схема взаимодействия манипулятора с другими блоками станции показана на рис. 38.

Манипулятор связан со следующими блоками:
1) С пятью магнетронными генераторами, установленными в шкафах блоков высокой частоты ША-02. Соединение манипулятора с магнетронными генераторами осуществляется высоковольтным экранированным кабелем типа РК-48, по которому подается импульсное высокое напряжение около 10—11 кВ.

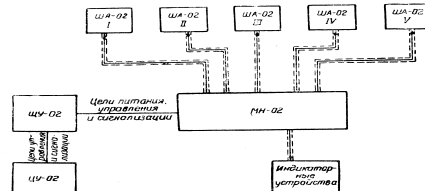


Рис. 38. Схема взаимодействия манипулятора с другими блоками станции.

2) Со щитом местного управления ЦМУ-02 и через него с центральным пультом управления ЦУ-02, находящимся в автомобиле с индикаторами. Питание манипулятора от основной трехфазной сети 50 гц осуществляется через щит местного управления. Соединение манипулятора со щитом местного управления сделано при помощи переходных колодок.

Включение манипулятора полуавтоматическое. Органы управления манипулятором и средства сигнализации сосредоточены на ЦМУ-02 и ЦУ-02.

59

Основным параметром линии является волновое сопротивление R , которое для линии без потерь определяется по формуле

$$R = \sqrt{\frac{L_1}{C_1}}$$

Если линия нагружена на сопротивление, не равное волновому, то эта нагрузка не потребляет всю мощность, распространяющуюся в линии, и частично или полностью (в случае короткозамкнутой или разомкнутой на конце линии) отражает ее обратно к источнику. При этом эффективные значения напряжения и тока в каждой точке линии различны и повторяются с периодичностью в половину длины волны.

Отношение минимального значения эффективного напряжения (или тока) к максимальному называется коэффициентом бегущей волны (КБВ). Минимальное и максимальное значения напряжения (тока) всегда находятся на расстоянии $1/4\lambda$ друг от друга. В тех точках линии, где напряжение максимальное, ток минимальный.

Если сопротивление нагрузки равно волновому сопротивлению линии, то в линии образуется режим бегущей волны. При этом коэффициент бегущей волны равен единице, вся распространяющаяся в линии мощность поглощается нагрузкой и входное сопротивление в каждой точке имеет одно и то же значение.

Рассмотрим некоторые особенности работы передающих линий. **Короткозамкнутая линия** (рис. 33). Если в линии имеется короткое замыкание, то в месте короткого замыкания напряжение равно нулю, а ток достигает своего максимального значения (пучность замыкания ток равен нулю, напряжение имеет свое максимальное значение (узел тока и пучность напряжения), а сопротивление равно бесконечности).

Разомкнутая линия (рис. 34). В этом случае напряжение в месте разрыва равно своему максимальному значению, ток — нулю. Через напряжение — нулю. Сопротивление на расстоянии четверти длины волны от разрыва равно нулю.

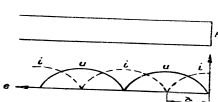


Рис. 33. Распределение напряжения и тока при коротком замыкании линии.

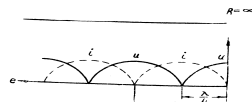


Рис. 34. Распределение напряжения и тока в разомкнутой линии.

Эти свойства линии часто используются в радиотехнике. Так например, параллельно включенный к основной линии четвертьволновый короткозамкнутый отрезок не замыкает линию (рис. 35). Такая схема применяется при необходимости изолировать линию.

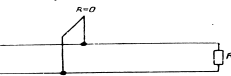


Рис. 35. Параллельное включение к основной линии короткозамкнутого отрезка.

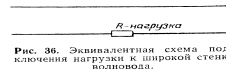


Рис. 36. Эквивалентная схема подключения нагрузки к широкой стенке волновода.

Волноводы. В некоторых случаях при передаче высокочастотной энергии для уменьшения потерь и повышения электрической прочности применяются волноводы. Волноводы представляют собой полые металлические трубы различных сечений. Высокочастотная энергия распространяется внутри трубы.

Длина волны в волноводе больше длины волны в свободном пространстве.

Подключение нагрузки к широкой стенке волновода эквивалентно подключению этой нагрузки к разрыву цепи двухпроводной линии (рис. 36).

Подключение нагрузки к узкой стенке волновода эквивалентно параллельному подключению этой нагрузки к двухпроводной линии (рис. 37).



Рис. 37. Эквивалентная схема подключения нагрузки к узкой стенке волновода.

Часть фланца, ограниченная канавкой и волноводом, сделана несколько ниже, чем периферийная его часть. Поэтому при сопряжении с простым фланцем она вместе с кольцевидной канавкой образует полость, эквивалентную полуволновой линии, замкнутой на конце, причем область тупого контакта находится в той части этой линии, где проходят наименьшие токи (узлы тока). Вследствие этого несовершенство контакта не вызывает существенных потерь энергии.

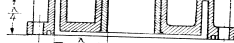


Рис. 30. Дроссельный фланец.

Чтобы удалить влагу из волноводов, в наиболее низком расположенных местах волноводных трактов сделаны сливные отверстия. Неточность изготовления фланцев приводит в некоторых случаях к искрению во фланцах. Это явление полностью исключается применением металлических вкладышей, помещенных в канавку фланца. Эти вкладыши исключают возможность появления в канавках фланцев таких полей, которые могут привести к искрению во фланцах.

§ 26. Гибкое дроссельное соединение

Выше уже указывалось, что антенну можно наклонять относительно основного положения на $\pm 4^\circ$. Так как волноводный тракт жестко закреплен с обеих сторон, то необходимо иметь возможность изменять угол наклона одной части волновода относительно другой. Для этого в волноводном тракте используется гибкое дроссельное соединение (рис. 31). Оно представляет собой два отрезка волновода, соединенных дроссельными фланцами. Между подвижной шайбой, срединная часть которой имеет прямоугольное окно размером 72×34 мм. Один из фланцев может в небольших пределах менять свое положение относительно другого, образуя тем самым некоторый угол наклона волновода.

Местоположение гибкого соединения в волноводном тракте выбирается так, чтобы ось вращения подвижного фланца совпадала с осью вращения отражателя. Гибкие дроссельные соединения закрепляются на неподвижных опорах антенного устройства и, в свою очередь, разделяя волноводный тракт на два участка, сами служат опорами для этих участков. Общий вид гибкого дроссельного соединения показан на рис. 32.

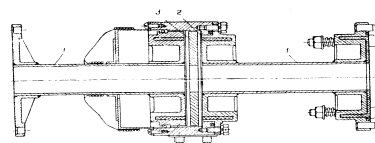


Рис. 31. Гибкое дроссельное соединение:

1 — отрезки волновода; 2 — реактивные фланцы; 3 — подвижная шайба.

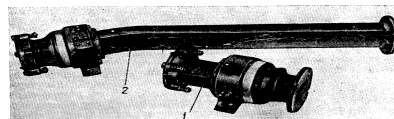


Рис. 32. Общий вид гибкого дроссельного соединения:

1 — наклонных каналов; 2 — вертикальных каналов.

§ 27. Некоторые сведения о высокочастотных передающих линиях

Основной особенностью высокочастотных передающих линий является то, что размеры этих линий соизмеримы с длиной волны.

Наибольшая отдача мощности передатчиком антенне и антенной приемнику, стабильный режим работы передатчика и отсутствие пробоев линии при больших мощностях получаются при согласовании линии с нагрузкой. Любую высокочастотную передающую линию с достаточной для практики точностью можно рассматривать как эквивалентную двухпроводную линию. Двухпроводную линию без потерь можно представить как цепь, состоящую из равномерно распределенных на всей линии реактивных сопротивлений (индуктивностей и емкостей).

Каждая однородная двухпроводная линия характеризуется погонной емкостью C , и погонной индуктивностью L .

Таблица 2

ТАБЛИЦА ДАННЫХ И МАРКИРОВОК ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ТРАКТА

№ канала	Присоединение к антенне	Подпадина	Длина лотка (мм)	Маркировка соединительного элемента (схематическая)	Маркировка антенны (схематическая)	Длина лотка (мм)	Маркировка приемника	Маркировка антенны (схематическая)	Тип облучателя	Тип антенны
1	Вертикальный лоток	Г	10,000 ± 0,005	св-Г	АГ-Г	280 ± 15	И	14-3	Однорезный	МН-22
2	Вертикальный средний	А	11,062 ± 0,010	св-А	АГ-А	280 ± 15	И	14-11-3	"	МН-24
3	Вертикальный верхний	Д	9,900 ± 0,005	св-Д	АГ-Д	300 ± 15	В	10-4-10-3	Зонтичный	МН-25
4	Наклонный лоток	Е	9,070 ± 0,010	св-Е	АГ-Е	310 ± 15	В	15-2-10-3	Двухрезный	МН-29
5	Наклонный вертикальный	В	10,392 ± 0,010	св-В	АГ-В	280 ± 15	В	15-2-10-3	Восемьрезный	МН-36

Направленный ответитель служит элементом связи при измерении длины волны магнетрона, спектра магнетрона, мощности в тракте и чувствительности приемника.

Направленный ответитель — это короткий отрезок волновода, связанный через круглое отверстие в широкой стенке с основным волноводом. Этот отрезок установлен под некоторым углом на широкой стенке волновода и заканчивается с одной стороны поглотителем, а с другой — согласованным выходом на стандартный 50-омный разъем.

Поглотитель служит для образования режима бегущей волны внутри направленного ответителя.

Направленный ответитель неодинаково реагирует на волны, распространяющиеся в волноводе в противоположных направлениях, благодаря чему прибор, включенный на его выходе, измеряет мощность только падающей (т. е. движущейся от генератора к антенне) волны. Если изменить угол наклона направленного ответителя на 180°, то прибор будет измерять только мощность отраженной (т. е. движущейся от антенны к генератору) волны. Измерение мощности, проходящей в высокочастотном тракте, при помощи направленного ответителя дает значительно большую точность, чем измерение при помощи любого другого ненаправленного элемента связи. Ослабление направленного ответителя равно 37—41 дБ.

Антенные переключатели не взаимозаменяемы и маркируются в соответствии с длиной волны.

В табл. 2 приведены данные и маркировка высокочастотного тракта станции.

§ 25. Основной волноводный тракт

В качестве линии передачи высокочастотной энергии применен стандартный волновод типа РВЛ-72×34, представляющий собой медную трубу прямоугольного сечения с внутренними размерами 72×34 мм.

В применяемом волноводе энергия волн, длина которых лежит в пределах 9-11 см, распространяется в виде простейшей волны типа Н₀₁. Волны других типов в этом волноводе быстро затухают.

Максимальная мощность, не вызывающая пробоя в волноводе, равна приблизительно 2 мвт.

КПД при передаче энергии по волноводу около 95%. Для того, чтобы предохранить волновод от коррозии, внутренние его стенки покрывают специальным лаком.

В связи с неудобствами транспортировки длинных волноводов они изготовлены в виде отдельных секций, которые соединяются между собой при развертывании станции. Чтобы предотвратить потери энергии в местах стыков отдельных секций из-за несовершенства контактов, концы секций снабжают специальными дроссельными фланцами (рис. 30).

В дроссельном фланце прорезана кольцевидная канавка глубиной 1/4 λ, переключаясь вкладышами против узких сторон волновода.

Смеситель канала автоподстройки частоты (рис. 29). Устройство смесителя канала автоподстройки частоты во многом аналогично устройству смесителя отраженных сигналов. Связь с местным гетеродином такая же, как в смесителе отраженных сигналов. Преобразование частоты, как и в смесителе отраженных сигналов, производится в кристаллическом германиевом детекторе типа ДГС-2, ДГС-3 или ДГС-4. Преобразованная частота подается через итерфейсный разъем на вход усилителя промежуточной частоты канала автоподстройки.

Принципиальное отличие смесителя сигналов автоподстройки частоты от смесителя отраженных сигналов состоит в том, что на него действуют непосредственно импульсы магнетрона (через ослабитель), а то время как на смеситель отраженных сигналов действуют отраженные от щели и принятые антенной импульсы. Если магнетрон изменяет свою частоту, то в смесителе сигналов автоподстройки частота становится отличной от 30 МГц. Эта частота автоматически через дискриминатор изменяет частоту клистрона. Подробнее об этом будет сказано в главе о приемниках.

Ослабитель, включенный между основным волноводом и смесителем канала автоподстройки частоты, — это небольшая цилиндрическая трубка с фланцем, припаянная к широкой стенке основного волновода антенного переключателя. Для удобства подключения кабеля к смесителю трубка расположена под некоторым углом к волноводу.

Для волн порядка 10 см трубка создает большое затухание. Мощность, соответствующая высшим гармоникам магнетрона (3 и 5 см), проходя через трубку с очень малыми потерями, могла бы сжечь кристалл смесителя. Чтобы этого не происходило, в ослабитель введены две пластины из материала с большими потерями (гетинакс с поглощающим слоем).

Связь коаксиальной линии смесителя канала автоподстройки частоты с волноводами осуществляется при помощи петли связи 1 (рис. 29).

При запуске магнетрона возможны неустановившиеся колебания с мощностью, недостаточной для того, чтобы произошел пробой разрядников 2 и 3 (см. рис. 27), но достаточной для того, чтобы вывести из строя детектор.

Кроме того, при разогреве магнетрона возможна генерация мощных гармоник, от которых даже пробитый разрядник 3 не защищает детектор.

Для защиты детектора во время пуска магнетрона в резонаторе разрядника 3 перед окном связи с коаксиальной линией имеется щель, в которую входит заслонка, связанная с электромагнитом. Закрытая заслонка дает дополнительное затухание больше 10 дБ. Электромагнит приводится в действие специальным реле. При установившемся режиме магнетрона заслонка выходит из щели и открывает окно связи.

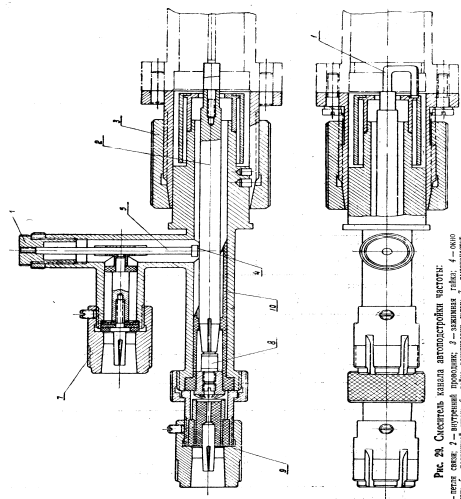


Рис. 29. Смеситель канала автоподстройки частоты.
1 — петля связи; 2 — разрядник; 3 — щель; 4 — заслонка; 5 — электромагнит; 6 — реле; 7 — катушка индуктивности; 8 — катушка индуктивности; 9 — катушка индуктивности; 10 — катушка индуктивности.

стоянии $1/2 \lambda$. Таким образом, при работе на прием вся энергия распространяется от антенны к смесителю.

При работе схемы на передачу все разрядники пробиты. Четвертьволновая линия разрядника ПБМ замкнута на конце и не образует в основной линии (в точках bb_1) короткого замыкания. Оба разрядника ППП замкнуты накоротко и не пропускают в смеситель высокочастотную энергию передатчика, распространяющуюся вдоль основной линии. Таким образом, вся энергия распространяется по основной линии от магнетрона к антенне.

Кристаллические смесители. Смеситель отраженных сигналов (рис. 28) является входным каскадом приемника и служит для смешения частоты приходящего сигнала с частотой гетеродина в целях получения промежуточной частоты.

Смеситель представляет собой коаксиальный контур, в котором устанавливается кристаллический германиевый детектор типа ДГС-2, ДГС-3 или ДГС-4. Этот контур связан с тороидальным контуром разрядника (см. рис. 28) через окно 1. Тороидальный контур разрядника жестко связан с волноводным отрезком ППП. Энергия из волновода распространяется через тороидальный контур разрядника и воздействует на внутренний проводник коаксиального контура смесителя.

Внутренний проводник смесителя имеет два стакана 3 и 4, служащих четвертьволновыми фильтрами для волн высших гармоник (3 и 5 см). К ответвлению смесителя через штепсельный разъем подается энергия гетеродина с частотой, отличающейся от частоты сигнала на 30 мГц.

Связь с гетеродином осуществляется при помощи специального устройства. Внутренний стержень 5 высокочастотного входа, укрепленный на шайбе 6, связан через тройник 7 с подвижным штоком 8, оканчивающимся пяткой. Пятка штока 8 находится на небольшом расстоянии от внутреннего проводника 2 смесителя, образует емкостную связь.

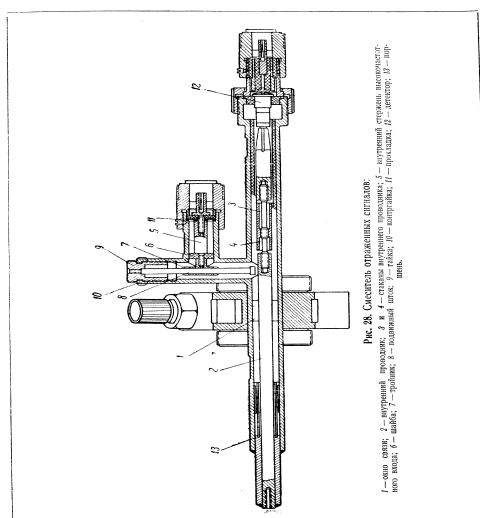
Безлинию зазора между пяткой и внутренним проводником 2 можно регулировать при помощи гайки 9, жестко закрепленной со штоком 8. Положение штока фиксируется контргайкой 10.

В штепсельном разъеме имеется специальная шайба 11 из гетинакса с поглощающим слоем. Противоположные вход смесителя с выходом кистрона. Со стороны проводника равно волновому сопротивлению кабелей, т. е.

В противоположном от детектора конце коаксиальной линии имеется поршень 13 с четвертьволновой полостью. Поршень устанавливается в такое положение, чтобы коаксиальный контур смесителя был настроен в резонанс. После установки поршень заправляется.

Промежуточная частота снимается с детектора при помощи специального штепсельного разъема. Штепсельный разъем имеет специальную четвертьволновую полость, не пропускающую на вход МПЧ

48



4 Зак. 608с

49

44

Выше ПБМ находится ответвление в виде отрезка волновода длиной $1/2 \lambda$ (λ — длина волны), к которому с одной стороны прикреплена рамка для установки разрядника РР-2, а с другой стороны — резонатор с разрядником РР-7 (рис. 23) и смесителем отраженных сигналов. Все ответвление в целом называется переключателем на прием и передачу (ППП). Разрядник РР-2 носит название разрядника предварительной защиты.

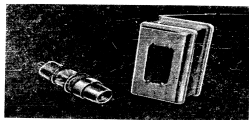


Рис. 23. Газовые разрядники.

Внизу к широкой стенке волновода прикреплена цилиндрическая трубка с фланцем, которая является предельным волноводом для ослабления по мощности генерируемого импульса. В ней помещены гетинаксовые пластины с поглощающим слоем, служащие ослабителями. К фланцу прикрепляется смеситель канала автоподстройки частоты. Величина связи смесителя с волноводом может меняться путем погружения петли связи в круглый фланец.

На этой же стенке находится направленный ответвитель, представляющий собой отрезок волновода, связанный с основным волноводом через круглое отверстие в широкой стенке.

Эквивалентная схема антенного переключателя. При малой величине мощности в волноводном напряжении на искровом промежутке разрядника РР-7 мало, разрядник не пробит и его объемный контур эквивалентен настроенному контуру со сравнительно большой действующей добротностью. При прохождении по волноводу энергии возрастает искровой промежуток пробивается и объемный контур разрядника становится эквивалентным сильно расстроенному контуру. Так как добротность контура велика, то эквивалентные сопротивления контура при пробитом и непробитом искровом промежутке значительно различаются между собой.

Это последнее свойство позволяет применять разрядники для коммутации антенны на прием и передачу.

На эквивалентной схеме антенного переключателя (рис. 24) волновод заменен двухпроводной линией. Ответвления от узкой стенки волновода изображены в виде отрезков линии, подключенных параллельно к основной линии. Ответвления от широкой стенки волно-

вода изображены в виде отрезков линии, включенных в разрыв основной линии. Такая замена допустима при условии, что в волновод существует только один тип колебаний. В применяемом волноводу энергия колебаний на волнах порядка 10 см распространяется только в виде волны H_{01} .

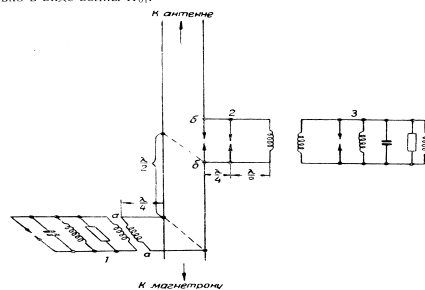


Рис. 24. Эквивалентная схема антенного переключателя:

1 — разрядник переключателя блока магнетрона; 2 — разрядник предварительной защиты; 3 — разрядник переключателя на прием и передачу.

На рис. 24 изображена эквивалентная схема антенного переключателя в виде линии, параллельно которой включен разрядник 1, представленный в виде эквивалентного контура. В разрыв линии включается разрядник 2, изображенный в виде двух искровых промежутков, расположенных на расстоянии $1/4 \lambda$ один от другого. Разрядник 3 также показан в виде эквивалентного контура.

Работа схемы на прием. Разрядник 1 ПБМ связан с волноводом через щель в узкой стенке. Расположение разрядника соответствует включению эквивалентного резонансного контура к двухпроводной линии через четвертьволновое ответвление. В точках aa входное сопротивление очень велико, так как резонансный контур не нагружен (разрядник не пробит). Это сопротивление пересчитывается через четвертьволновое ответвление в очень малое сопро-

Безинерционный переключатель с механическим переключением создать невозможно. Огромная скорость переключений в антенном переключателе достигается применением специальных газовых разрядников.

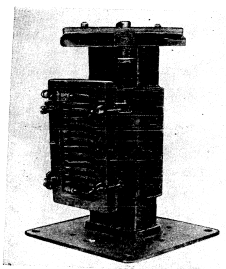


Рис. 21. Волновод с жалюзи.

направленный ответитель, смеситель отраженных сигналов и делитель канала.

называется переключателем блока магнетрона (ПБМ).

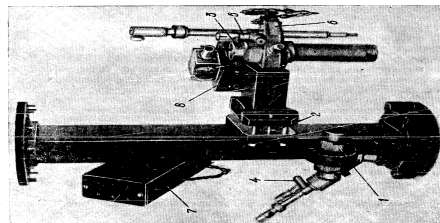
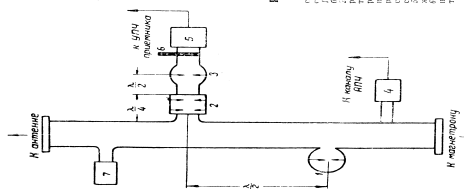


Рис. 22. Антенный

[illegible]

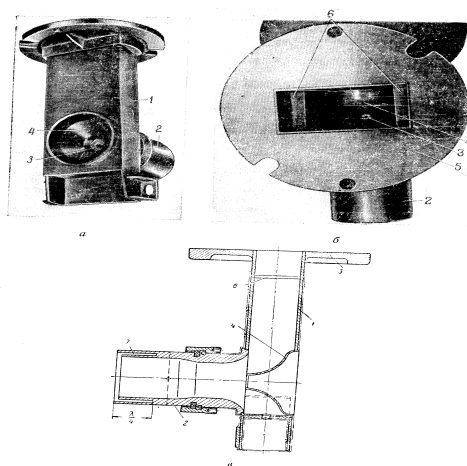


Рис. 20. Элемент сопряжения с магнетроном:
а — общий вид; б — вид со стороны фланца; в — разрез;
1 — волновод; 2 — коаксиальный отвод; 3 — разрез;
4 — волновод; 5 — коаксиальный отвод; 6 — пестик;
7 — держатель пестика; 8 — фланец; 9 — диафрагма;
10 — прямоугольная полость.

двигаются с одной стороны с воронкой, а с другой — с продолжением петли связи магнетрона, образующей внутренний проводник коаксиального выхода магнетрона.

Прямоугольная волноводная часть элемента сопряжения с магнетроном с одной стороны имеет фланец для соединения со следующим элементом волноводного тракта — волноводом с жалюзи, с другой стороны она наглухо закрыта.

Высокочастотная энергия от магнетрона распространяется по коаксиальной линии элемента сопряжения с магнетроном к пестиковому возбуждателю, который возбуждает электромагнитное поле в волноводе.

Форма пестикового возбуждателя выбрана такой, что распространение высокочастотной энергии происходит без значительных местных отражений. Полное согласование элемента сопряжения и волновода достигается при помощи диафрагмы.

Элемент сопряжения с магнетроном находится в шкафу блока высокой частоты. Он жестко соединен с кронштейном магнетрона и служит также держателем магнетрона.

§ 23. Волновод с жалюзи

Волновод с жалюзи (рис. 21) соединяет элемент сопряжения и антенный переключатель. Он служит для продува нагретым воздухом волноводного тракта.

Размеры и расположение щелей подобраны так, что они практически не влияют на работу высокочастотного тракта.

К обоим концам волновода с жалюзи припаяны фланцы для присоединения элемента сопряжения с магнетроном и антенного переключателя. Для присоединения элемента сопряжения с магнетроном используется дроссельный фланец, а для присоединения антенного переключателя — простой.

§ 24. Антенный переключатель

Антенный переключатель переключает антенну с передачи на прием. При передаче антенный переключатель обеспечивает канализацию высокочастотной энергии от магнетрона к антенне и предохраняет приемник от высоких напряжений, при приеме — канализацию без больших потерь высокочастотной энергии от антенны к приемнику.

Совмещение функций передачи мощных импульсов магнетрона и приема отраженных сигналов в одной антенне значительно упрощает конструкцию радиолокационной станции, но в то же время требует введения в высокочастотный тракт антенного переключателя.

ГЛАВА III ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ТРАКТ 8. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЫСОКОЧАСТОТНОМ ТРАКТЕ

§ 21. Назначение и блок-схема

Высокочастотный тракт служит для канализации генерируемых магнетронными генераторами импульсов высокочастотной энергии к облучателям и энергии отраженных сигналов от облучателей к приемнику.

Так как по одним и тем же высокочастотным трактам проходят импульсы при приеме и при передаче, то в каждом из трактов имеются специальные антенные переключатели. Они переключают антенны с приема на передачу, сохраняя при этом согласование тракта с нагрузкой.

При передаче началом тракта служит выход магнетрона, концом — облучатель. При приеме началом тракта служит облучатель, концом — вход приемника.

Входом приемника служит смеситель отраженных сигналов, который совмещен с антенным переключателем высокочастотного тракта. С антенным переключателем совмещен также смеситель сигналов автоматической подстройки частоты.

Блок-схема высокочастотного тракта показана на рис. 19.

В состав высокочастотного тракта входят следующие основные элементы:

- элемент сопряжения с магнетроном;
- волновод с жалюзи;
- антенный переключатель со смесителями отраженных сигналов и сигналов автоматической подстройки частоты;
- гибкое соединение;
- основной волноводный канал.

Ниже приводится описание всех элементов высокочастотного тракта.

§ 22. Элемент сопряжения с магнетроном

Элемент сопряжения с магнетроном (рис. 20) служит плавным неотражающим переходом от коаксиального выхода магнетрона к волноводу.

Элемент сопряжения с магнетроном представляет собой отрезок прямоугольного волновода, который через отверстие на его широкой стенке жестко скреплен с цилиндрическим латунным отрезком, служащим внешним проводником коаксиальной передающей линии. Этот отрезок при помощи зажимной гайки соединяется с внешним проводником коаксиального выхода магнетрона. Надежный контакт в месте соединения создает четвертьволновая короткозамкнутая полость.

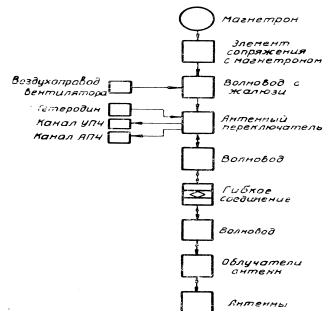


Рис. 19. Блок-схема высокочастотного тракта.

К другой широкой стенке волновода прикреплен воронка (пестиковый возбуждатель) с плавным переходом к диаметру внутреннего проводника коаксиальной передающей линии. Воронка входит внутрь волновода и имеет отверстие для соединения с внутренним проводником коаксиальной линии. Внутренним проводником коаксиальной линии служит разрезной латунный цилиндр (пулька), со-

7. СРЕДСТВА ПЕРЕВОЗКИ АНТЕННОГО УСТРОЙСТВА

Для перевозки частей антенной системы применяются автомобиль ЗИС-151 с кузовом, оборудованным под укладку антенных систем (рис. 17), и одноосный прицеп (рис. 18).

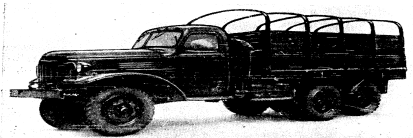


Рис. 17. Автомобиль для перевозки антенн.

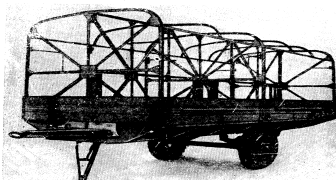


Рис. 18. Одноосный прицеп для перевозки антенн.

§ 19. Автомобиль ЗИС-151 с кузовом, оборудованным под укладку частей антенных систем

Кузов автомобиля и его борта имеют специальные приспособления для укладки и закрепления перевозимых частей. В кузове перевозятся следующие узлы:

- балка крепления отражателя вертикального луча;

— средние части отражателей вертикального и наклонного лучей;

- ферма качания;
- подушки под домкраты повозки;
- ящики с механизмами качания и прибором для выверки отражателей;

— антенна запросчика НРЗ-1.

Балка крепления отражателя вертикального луча крепится на специальной подставке к передней части кузова. В середине кузова укладывается на пол и закрепляется средняя секция отражателя вертикального луча. Над средней секцией отражателя вертикального луча на специальной ферме, прикрепленной к бортам, укладывается и закрепляется средняя секция отражателя наклонного луча.

Между центральными секциями отражателей размещается антенна запросчика НРЗ-1.

На стойках, прикрепленных к бортам кузова, устанавливается и закрепляется ферма качания. В задней части кузова укладываются подушки домкратов и ящики с механизмами качания и прибором для выверки основных положений отражателей.

§ 20. Одноосный прицеп

В передней части прицепа установлена петля для сцепления с автомашиной. Для амортизации рычков петли опирается на пружину, воспринимающую двустороннюю нагрузку.

Для сохранения прицепа в горизонтальном положении на стойке в передней и задней частях рамы прицепа установлены откидные подставки.

На раме прицепа уложен деревянный пол со специальными приспособлениями для укладки и закрепления перевозимых частей; боковые борта прицепа откидные.

На прицепе перевозятся промежуточные и концевые секции отражателей наклонного и вертикального лучей.

Кузов прицепа накрывается брезентом, который крепится к бортам.

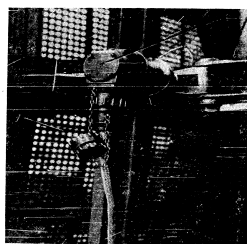


Рис. 16а. Установка сельсин-датчика на отражателе вертикального луча:
1 — отражатель вертикального луча; 2 — сельсин-датчик.

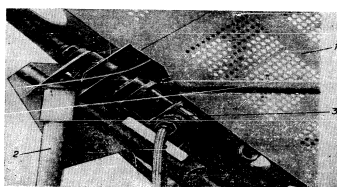


Рис. 16б. Установка сельсин-датчика на отражателе наклонного луча:
1 — отражатель наклонного луча; 2 — опорная ферма; 3 — сельсин-датчик.

ков и, следовательно, электрически связанным с ними роторам приемных сельсинов, на осях которых закреплены стрелки, показывающие по шкалам углы отклонения фокальных осей отражателей от начального положения.

Сельсин-датчик представляет собой узел, заключенный в силовую станину, в котором ведущий втулок, через шестеренчатый планетарный редуктор с передаточным отношением $i = 20:1$ соединен с ротором сельсин-датчика. Статор сельсин-датчика закреплен в корпусе редуктора.

Сельсин-датчики для обоих отражателей одинаковые, за исключением того, что крышки с буксами питания развернуты относительно корпуса под разными углами. Это сделано для того, чтобы предохранить буксы от попадания влаги.

Сельсин-датчики крепятся своими ведущими втулками при помощи зажимов на осях качания отражателей: для вертикального — слева, если смотреть на кабину, а для наклонного — на верхнем пальце.

Пальцы, на которых крепятся сельсин-датчики, должны быть тщательно закреплены и надежно затянуты на своих клиньях, так как малейшая качка пальцев приводит к неправильным показаниям. Так же надежно следует затягивать зажимы ведущих втулок (болтами с квадратной головкой). Корпуса сельсин-датчиков укрепляются к специальным платам на отражателях при помощи винтов с цилиндрической головкой, находящихся на приливах корпуса. В этих соединениях также нельзя допускать зазоров. Затягивать винты следует отверткой без большого усилия (надо только устранить возможность качки корпусов). Излишняя затяжка может привести к поломке приливов корпусов и, следовательно, к выходу из строя узлов.

При нулевом положении отражателей по шкалам механизмов качания, проверенным прибором для юстировки, сельсин-датчики закрепляются на оси так, чтобы совпадали риски, нанесенные на их корпусах и ведущих втулках, — это среднее положение приборов. Если это условие не выдержано, то может произойти заклинивание редукторов при крайних углах качания. После этого сельсин-датчики запямяются и согласовываются с сельсин-приемниками (в машине № 2) путем разворота статоров сельсинов.

Следует обращать внимание на то, чтобы при закреплении статоров стрелки, укрепленные на роторах приемных сельсинов, не задевали за шкалы или стекло, так как в противном случае показания будут неверными.

Проверка точности отслеживания углов качания производится путем сличения показаний шкал на приемных сельсинах с показаниями шкал механизмов качания. Расхождение в показаниях должно быть не более $0,25^\circ$, т. е. двух с половиной делений, на всем диапазоне качания.

В качестве сельсин-датчиков применены сельсины типа СС-405, в качестве приемных сельсинов — сельсины типа СС-404.

Конструкция механизма качания отражателя наклонного луча МК-03 подобна конструкции механизма качания отражателя вертикального луча. Отличие заключается только в размерах и расположении приводных механизмов.

§ 17. Прибор для юстировки

Прибор для юстировки служит для установки отражателей в нулевые положения, при которых фокальная ось вертикального отражателя должна образовывать с горизонтом угол -4° , а ось наклонного отражателя — $+5^\circ$ (в плоскости, расположенной под углом 45° к горизонту этот угол составляет 7°).

Прибор (рис. 15) состоит из горизонтальной трубы 1, по которой на стальной хомуте может передвигаться вертикальная труба 2. На

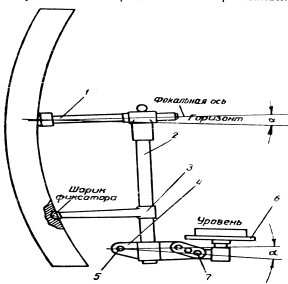


Рис. 15. Установка прибора для юстировки на отражателе.

вертикальной трубе передвигается хвостик 3, заканчивающийся сферической головкой.

Снизу к вертикальной трубе прикреплен кронштейн 4, имеющий шарнир 5 и три фиксирующих отверстия с обозначениями «0°», «4°» и «5°».

На шарнире кронштейна укреплен кронштейн со столиком 6, плоскость которого может образовывать с осью горизонтальной трубы угол 0° , 4° или 5° , в зависимости от того, с каким отверстием неподвижного кронштейна совмещено отверстие кронштейна стола. То или иное положение фиксируется пальцем 7.

Установка начальных углов производится следующим образом: крепление вертикальной трубы опускается и она отодвигается по горизонтальной трубе в крайнее от буртика положение. Далее горизонтальная труба вводится в центральное отверстие отражателя и доводится до упора своим буртиком в обшивку. Хомут крепления хвостика также освобождается; двигая попеременно вертикальную трубу и проушину хвостика, следует ввести сферическую головку хвостика в специальную лунку, имеющуюся на поверхности отражателя. Следует обратить внимание на то, чтобы при установке прибора не происходила деформация прибора, так как в противном случае он может давать неправильные показания.

Как уже указывалось выше, для отражателя вертикального луча совмещаются отверстия в кронштейнах с цифрой «4°», а для наклонного — с цифрой «5°».

Далее на столик устанавливается уровень с воздушным пузырьком так, чтобы продольные кромки основания уровня совпали с рисками, нанесенными на столик, или были им параллельны. Это необходимо для получения точных показаний. Затем, действуя штурвалом механизма качания вручную (предварительно поставив рукоятку переключения в положение «МОТОР ВЫКЛЮЧЕН»), отражатель следует «заканчивать» в такое положение, при котором пузырек воздуха в уровне, установленном на столике прибора, займет среднее положение.

Когда это сделано, следует проверить положение шкалы на механизме качания: она должна находиться в положении «0». Если шкала сдвинута, то при помощи гаек 7, которая связывает шкалу с проушиной центрального винта механизма качания, ее следует переместить до положения «0».

Примечание. Проверку начальных углов можно производить только после того, как сгориентиrowана кабина и проведена юстировка отражателей.

Необходимо оберегать прибор от ударов, деформаций и коррозии.

После окончания работы с прибором его следует уложить в специальный ящик, в котором он и транспортируется.

§ 18. Сельсин-датчики углов наклона отражателей (СД-02)

Сельсин-датчики углов наклона (рис. 16 а и б) укрепляются на осях качания отражателей вертикального и наклонного лучей. При качании отражателей движение передается роторам сельсин-датчи-

качания, с которой сопрягается механизм качания. Замки разъемных частей однотипны с замками отражателя вертикального луча.

Для предохранения замков разъемных частей и пальцев обонх отражателей от коррозии следует их покрывать консервирующей смазкой.

Блок облучателей отражателя наклонного луча. Блок облучателей отражателя наклонного луча (рис. 13) состоит из двух облучателей.

Облучатель нижнего канала выполнен в виде двойного рупора. Центр двойного рупора смещен вверх от фокальной оси отражателя на 100 мм.

Облучатель верхнего канала представляет собой систему из восьми вибраторов. Первый вибратор (считая сверху) имеет штырь в виде колпачка (рис. 9, 1). Второй, третий и четвертый вибраторы имеют штырь с шариком (рис. 9, 2). Пятый, шестой, седьмой и восьмой вибраторы также с колпачками, но меньшего диаметра (рис. 9, 3).

Первый вибратор облучателя верхнего канала находится в фокусе отражателя.

В связи со смещением центра двойного рупора вверх от фокальной оси, максимум его излучения направлен на 5° ниже фокальной оси. Поэтому фокальная ось отражателя поднята вверх по отношению к горизонту на 7° . Это положение соответствует «0» на установочной шкале механизма качания.

Угол наклона фокальной оси можно изменять в процессе работы станции в пределах $\pm 4^\circ$ при помощи механизма качания.

Крепление блока облучателей в отражателе такое же, как и в вертикальном отражателе. Компонировка антенны наклонного луча схематически показана на рис. 14.

При развешивании станции тяги крепления облучателей следует собирать таким образом, чтобы номера, выбитые на ригеле, соответствовали номерам на сборки тяг наружной кассетной облучателя.

Опорная ферма отражателя наклонного луча. Опорная ферма выполнена из стальных труб и представляет собой пи-

рамиду, основание и три грани которой имеют вид треугольника.

Опорная ферма при помощи шарниров крепится к откидным кронштейнам, укрепленным на задней стенке кабины. Левый шарнир подвижной. Вращая гайку резьбовой вилки можно поднимать и опускать шарнир, а следовательно, изменять положение фермы в поперечном направлении, что необходимо при точной установке угла 45° для наклонного отражателя. Подвижной шарнир имеет шкалу, которая показывает, в каком положении шарнира достигнут угол 45° для отражателя. Показание этой шкалы при заводской юстировке выбито на шильдике, укрепленном на кронштейне.

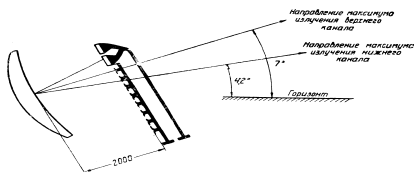


Рис. 14. Компонировка антенны наклонного луча.

Правый кронштейн имеет серьгу, к которой крепится механизм качания.

В походном положении опорная ферма откидывается вниз и хомутом крепится к специальному кронштейну. В рабочем положении она устанавливается на крыше кабины и ее третья точка крепления соединяется пальцем с кронштейном, закрепленным на крыше.

Ферма качания. Ферма качания представляет собой сварную конструкцию из стальных труб. В широкой ее части, со стороны, примыкающей к отражателю, имеются четыре выскообразных упора, через которые проходит фиксирующие пальцы, крепящие отражатель. Хвостовая часть фермы качания соединяется с механизмом качания.

Механизм качания отражателя наклонного луча. Механизм качания соединяет правый кронштейн на кабине с фермой качания. При этом к кронштейну прикрепляется шарнир корпуса механизма качания, а к ферме качания — шарнир центрального винта.

Рис. 13. Блок облучателей отражателя наклонного луча:
1 — двойной рупор; 2 — вибратор

При положении рукоятки переключения 18 МОТОР ВКЛЮЧЕН муфта сцеплена с червячной шестерней 5 и передает вращение червячному валу 6. В этом положении вращение вручную невозможно. В положении рукоятки переключения МОТОР ВЫКЛЮЧЕН муфта разъединяется с червячной шестерней и передача вращения от электродвигателя прекращается, так как червячная шестерня 5 будет вращаться холостую.

Следует помнить, что рукоятка переключения не выключает электродвигатель, а только делает возможной работу или вручную, или от электродвигателя.

При необходимости произвести качание вручную электродвигатель должен быть выключен. Большой червяк 6 сцепляется с пустотелой червячной шестерней 9, к торцам которой прикреплены крышки 14, имеющие храповые торцевые зубья. Внутри шестерни находятся два храповика 15, которые при помощи пружины 16 прижимаются к крышкам и своими зубьями сцепляются с зубьями храповика. Через шлицевые отверстия храповиков проходит полый вал 10, другой конец участка с левой ходовой резьбой, который при вращении 11, неподвижно закрепленном на корпусе редуктора.

Стакан зажимается вилкой, служащей точкой крепления механизма. Во внутреннюю резьбу полого вала винт 12, на конце которого закреплен проушина 13, являющаяся второй точкой крепления механизма.

Таким образом, при вращении червячной шестерни 9 полый вал начнет вращаться и, вывинчиваясь в гайку стакана, переместится в осевом направлении. В это время центральный винт, удерживающий (телескопический) осевое перемещение.

Изменение расстояния между осями крепления механизма приводит к качанию отражателя.

Ограничение хода винтов осуществляется следующим образом: на полой валу закреплены 2 пары выключенных упоров 17, которые при осевом перемещении вала доходят с той или иной стороны до ступицы.

Происходит прекращение осевого перемещения и вращения полого вала и качание отражателя прекращается. Упоры установлены $\pm 5^\circ$ от начального положения отражателя. При автоматическом выключении механизма на крайних точках качания происходит пропуск храповиков в червячной шестерне, сопровождающийся легким работами. Так что оператор в машине 20, производящий качание отражателя, должен выключить мотор, когда стрелка приемного сельсина остановилась, указывая крайнее положение угла наклона. Работа механизма на холостом ходу более 10 минут не рекомендуется.

Для ручного вращения необходимо поставить рукоятку переключения 18 в положение МОТОР ВЫКЛЮЧЕН, переместить маховик по оси до сцепления его с валом червяка, который на конце имеет специальный штифт, и, придерживая его, вращать в требуемую сторону. Пружина 19 автоматически выводит маховик из сцепления.

К диску проушины центрального винта прикреплен поводок, на котором при помощи регулируемой тиги укреплен шкала, показывающая углы качания отражателя.

Для устранения попадания влаги в корпус редуктора к диску центрального винта и к корпусу редуктора крепится прозеннированный чехол.

Механизм качания вертикального отражателя соединяется проушиной стакана с специальной проушиной, укрепленной в нижней левой части передней стенки ППК, а проушиной на центральном винте — с вилкой, вклепанной в центральную секцию отражателя, ниже оси качания.

Крепится механизм качания в указанных точках при помощи осей с защелками, которые на цепочках закреплены к механизму.

Во время работы механизм закрывается брезентовым чехлом, предохраняющим его от воздействия влаги. В качестве смазки механизма применяется смазка «Циатим 201»; количество смазки — $\frac{1}{4}$ объема корпуса (приблизительно 1,5 кг). 1 раз в 6 месяцев следует добавлять смазку через пробки в корпусе и стакане. При профилактическом ремонте (раз в год) редуктор следует промывать и заправлять свежей смазкой. Следует следить, чтобы гофрированный чехол не имел повреждений, так как пыль, попавшая в винты, может вызвать повышенный их износ.

§ 16. Отражатель наклонного луча

Рабочая поверхность отражателя наклонного луча и его конструкция в основном такие же, как и у отражателя вертикального луча.

Продольные балки у отражателей наклонного и вертикального лучей одинаковые. Поперечные балки у отражателя наклонного луча короче.

Отражатель наклонного луча имеет опорные узлы для крепления к ферме качания и для крепления к опорной ферме. Ферма качания крепится к центральной секции наклонного отражателя в четырех точках. Ось качания отражателя наклонного луча проходит под нижней кромкой рабочей поверхности и направлена под углом 45° к горизонту (вдоль наклонной стержня опорной фермы).

Для крепления к опорной ферме отражатель наклонного луча имеет две проушины, оси которых совпадают с осью качания. Пропушины отражателя сопрягаются с щеками, приваренными к наклонному стержню опорной фермы. Третьей точкой крепления отражателя наклонного луча служит проушина на хвостовом конце фермы

Механизм качания отражателя вертикального луча МК-02. Механизм качания (рис. 11) предназначен для придания главной оси отражателя дополнительных углов относительно нулевого положения, в пределах $\pm 4^\circ$.

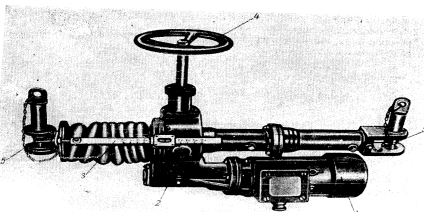


Рис. 11. Механизм качания антенны:
1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — линейка; 4 — штурвал; 5 — замок.

Механизм качания (рис. 12) состоит из электродвигателя, редуктора, штурвала ручного вращения, осей крепления механизма и шкалы отсчета углов качания.

Механизм качания приводится в действие при помощи асинхронного электродвигателя типа МАО 32/2-4М мощностью 0,3 кВт с числом оборотов $n = 3000$ об/мин. Электродвигатель питается трехфазным переменным током с напряжением 220 в и частотой 50 гц. Электродвигатель 1 соединен с входным валом редуктора при помощи эластичной (кожаной) муфты 3. Электродвигатель своим фланцем крепится к фланцу редуктора.

Редуктор монтируется в чугунном корпусе 2.

Червячный вал 4, приводимый во вращение электродвигателем, сцепляется с червячной шестерней 5. Свободно вращающийся на центе зубья, при помощи которых она сцепляется с кулачковой муфтой 7, сидящей на червячном валу 6. Ручкой переключения 18 шестерней 5. Это производится для того, чтобы иметь возможность производить качание вручную при помощи маховика 9.

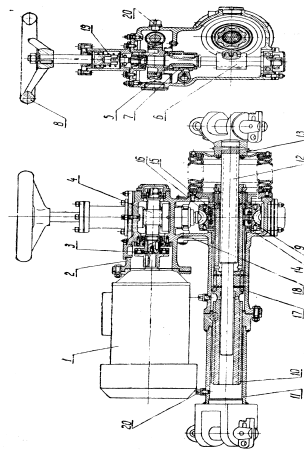


Рис. 12. Редуктор механизма качания:

1 — электродвигатель; 2 — корпус; 3 — эластичная муфта; 4 — червячный вал; 5 — червячная шестерня; 6 — большой червяк; 7 — кулачковая муфта; 8 — корпус; 9 — маховик; 10 — ручка переключения; 11 — ручка переключения; 12 — ручка переключения; 13 — ручка переключения; 14 — ручка переключения; 15 — ручка переключения; 16 — ручка переключения; 17 — ручка переключения; 18 — ручка переключения.

третий и четвертый вибраторы имеют штырь связи в виде стержня с шариком на конце (рис. 9, 2), пятый, шестой, седьмой и восьмой — в виде колачка (рис. 9, 2), пятый, шестой, седьмой и восьмой — в виде колачка (рис. 9, 2).

Распределение излучаемых вибраторами мощностей подобрано так, чтобы получить необходимую форму диаграммы направленности. Согласование восьмивибраторного облучателя осуществляется соответствующей установкой закорачивающей стенки волновода. В некоторых случаях для согласования облучателя применяются специальные диафрагмы.

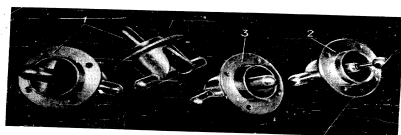


Рис. 9. Вибраторы:
1 — большой катушечный вибратор; 2 — малый катушечный вибратор.

Все три облучателя соединены между собой перемычками в единый блок. Излучающие элементы закрыты защитным кожухом из пенопласта.

Блок облучателей крепится в раскрытие отражателя при помощи кронштейна. Кронштейн образуется установочной рамой и шестью металлическими тугами.

Компоновка антенны вертикального луча схематически показана на рис. 10. Рупор нижнего канала расположен выше фокальной оси каловой оси отражателя; многовибраторный облучатель расположен ниже рупора среднего канала.

При таком расположении облучателей максимумы излучения нижнего, среднего и верхнего каналов направлены так, как показано на рис. 10.

Из рис. 10 также видно, что фокальная ось отражателя направлена под углом 4° к горизонту (основное положение антенны). Основное положение антенны соответствует «0» на шкале механизма качания.

В процессе работы для уменьшения влияния земли или близко расположенных местных предметов угол наклона фокальной оси может быть изменен в небольших пределах (на $\pm 4^\circ$ от основного положения) при помощи механизма качания.

Крепление отражателя вертикального луча. Для крепления отражателя вертикального луча предназначена балка, закрепленная на передней стенке поворотной кабины. На балке имеются 2 шарнира, на которые навешивается отражатель своей центральной секцией, причем левый шарнир регулируем, что дает возможность точно выставлять угол разворота отражателя в горизонтальной плоскости (10°). Третьей точкой крепления является шарнир соединения с механизмом качания. В своей средней части балка имеет ось, вокруг которой ее можно разворачивать для получения горизонтального положения отражателя, что проверяется «престрелом» визиров теодолита, выставленного в горизонт.

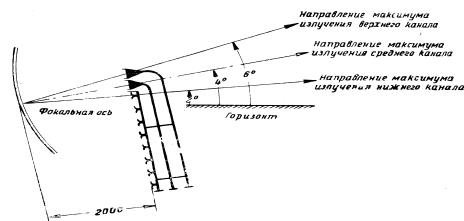


Рис. 10. Компоновка антенны вертикального луча.

При горизонтировании отражателя прижимные болты в центре и с правого конца балки следует отпустить и наклонить балку в требуемую сторону при помощи верхнего или нижнего болтов, находящихся на прижимной плите около правого конца балки.

После регулировки все болты затягиваются до отказа.

При заводской регулировке производится юстировка отражателей и данные наносятся на специальные шильдики, прикрепленные к балке.

При разворачивании станции следует устанавливать отражатели таким образом, чтобы указатели регулируемых опор показывали данные, выбитые на шильдиках.

Для нормальной работы антенного устройства требуются:

- вертикальность оси вращения антенного устройства с точностью $\pm 5^\circ$;
- горизонтальность большой стороны отражателя антенны вертикального луча с точностью $\pm 5^\circ$;
- установка угла наклона (45°) большой стороны отражателя антенны наклонного луча с точностью $\pm 5^\circ$;
- установка угла разворота (10°) между главными осями отражателей в горизонтальной плоскости с точностью $\pm 4^\circ$;
- возможность изменения угла наклона фокальной оси обоих отражателей в пределах $\pm 4^\circ$ от их основных положений;
- установка оси облучателей по центральной линии отражателей с точностью ± 2 мм.

6. КОНСТРУКЦИЯ АНТЕННОГО УСТРОЙСТВА

§ 14. Состав антенного устройства

В состав антенного устройства входят следующие основные узлы и блоки:

- отражатель антенны вертикального луча;

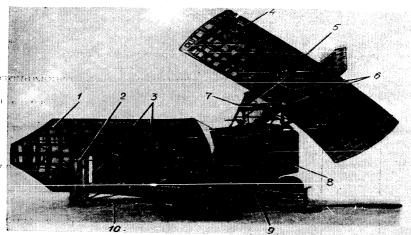


Рис. 6. Общий вид приемно-передающей кабины с развернутыми антеннами:
1 — отражатель антенны вертикального луча; 2 — облучатели антенны вертикального луча; 3 — блок облучателей антенны вертикального луча; 4 — отражатель антенны наклонного луча; 5 — облучатели антенны наклонного луча; 6 — три шарнира блока облучателей антенны наклонного луча; 7 — волноводы антенны наклонного луча; 8 — кабина; 9 — повороты КЗУ-10; 10 — волноводы антенны вертикального луча.

- блок облучателей отражателя вертикального луча;
- крепление отражателя вертикального луча;
- механизм качания отражателя вертикального луча;
- датчик угла наклона отражателя вертикального луча;
- отражатель антенны наклонного луча;
- блок облучателей отражателя наклонного луча;
- опорная ферма отражателя наклонного луча;
- ферма качания отражателя наклонного луча;
- механизм качания отражателя наклонного луча;
- датчик угла наклона отражателя наклонного луча;
- регулирующие механизмы.

Общий вид антенного устройства в развернутом виде дан на рис. 6.

§ 15. Отражатель вертикального луча

Рабочая поверхность отражателя — усеченный параболоид вращения.

Для более компактной укладки при перевозке и облегчения сборки отражатель изготовлен из пяти разъемных частей.

Части отражателя имеют разъемные замки 1 (рис. 7), позволяющие быстро собирать и разбирать его.

Рабочая поверхность отражателя образуется алюминиевым перфорированным листом толщиной 1,5 мм. Перфорация уменьшает износность зеркала. Размеры отверстий перфорации небольшие и практически не влияют на отражающие свойства рабочей поверхности. Алюминиевый лист крепится к трем продольным балкам и поперечным нервюрам.

Отражатель имеет две бортовые 2 и одну центральную 3 продольные балки. Эти балки дюралюминиевые составные двутаврового сечения с замками в местах соединения отдельных частей отражателя. В стенках конструкции имеются специальные отверстия для арматуры, а также отверстия для уменьшения веса.

Поперечные нервюры 4 имеют стальные площадки в местах смыкания продольных несущих балок. Кромка поверхности отражателя по периметру сторон укреплена окантовочными профилями 7, снабженными опорными скобами 8 для опирания на землю при сборке отражателя.

Отражатель имеет три опорные точки 9 и 10 для крепления к кабине. В точках 10 имеются проушины, через отверстия которых проходит ось качания отражателя. На этих проушинах отражатель навешивается на балку крепления.

В точке 9 крепится механизм качания, определяющий направление фокальной (главной) оси отражателя относительно горизонта.

В точках 11 крепятся визирные рамки для проверки установки отражателя после их монтажа на кабине.

Части отражателя снабжены специальными скобами для укладки при походном положении.

45° по отношению к горизонту. На рис. 3 показана диаграмма направленности антенны наклонного луча в проекции на вертикальную плоскость.

§ 13. Основные технические данные антенных систем

Антенны вертикального и наклонного лучей представляют собой параболические отражатели, возбуждаемые специальными облучателями.

Параболическая форма отражателей позволяет получить острое направленное излучение при использовании облучателей наиболее простой формы.

Размеры отражателей выбраны так, чтобы диаграммы направленности были сильно сжаты в горизонтальной и растянуты в вертикальной плоскостях. Раскрыв отражателя антенны вертикального луча в горизонтальной плоскости 7,6 м, в вертикальной плоскости 3 м. Раскрыв отражателя антенны наклонного луча в горизонтальной плоскости 7,5 м, в вертикальной плоскости 2,4 м. Фокусные расстояния отражателей 2 м. Отражатель антенны наклонного луча укреплен так, что плоскость большого раскрыва расположена под углом 45° к горизонту.

Так как излучение антенны должно охватывать значительную зону углов места, возбуждение отражателей осуществляется несколькими облучателями. Каждый из облучателей соответствующим образом расположен относительно фокуса отражателя и создает диаграмму направленности, охватывающую определенную часть пространства. При этом облучатели, расположенные выше фокусальной оси отражателя, образуют диаграмму направленности для малых углов места, а облучатели, смещенные вниз от фокусальной оси, — для больших углов места.

Чтобы получить заданную напряженность поля, а значит и необходимую дальность действия, облучатели питаются от отдельных передатчиков.

В качестве облучателей применяются рупорные, двухрупорные и многовибраторные облучатели в зависимости от того, какой участок зоны углов места должен обслуживать данный облучатель.

В антенне вертикального луча используются два однорупорных облучателя и один восьмивибраторный. Однорупорные облучатели образуют диаграммы направленности нижнего и среднего каналов, восьмивибраторный — верхнего канала. Все три диаграммы частично перекрывают друг друга, и диаграмма направленности в требуемых границах не имеет провалов.

Так как наведение на цель осуществляется на меньших дальностях, чем обнаружение цели, то дальность действия по наклонному каналу меньше, чем по вертикальному. Вследствие этого диаграмма направленности антенны наклонного луча формируется только двумя облучателями: двухрупорным (нижний канал) и восьмивибраторным (верхний канал).

Взаимное расположение отражателей и их ориентировка схематически показаны на рис. 5.

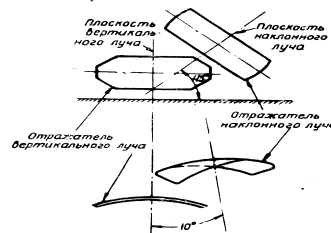


Рис. 5. Взаимное расположение и ориентировка отражателей.

В табл. 1 приведены технические данные антенн вертикального и наклонного лучей.

Таблица 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АНТЕНН СТАНЦИИ						
Каналы	Длина волн, см	Направление максимума излучения по углу места, градусы	Шарнира диаграммы направленности по положению м. широты, градусы		Тип облучателя	
			по углу места	по азимуту		
Антенна вертикального луча						
Нижняя	10,060	2	2	0,85	Однорупорный	
Средняя	11,062	4	2	0,85		
Верхняя	9,960	6	18	От 1 до 3		
Антенна наклонного луча						
Нижняя	9,670	2	4	1	Двухрупорный	
Верхняя	10,592	5	16	От 1 до 3		

5. Шкаф для хранения запасного имущества.
6. Кабельная коробка, вентилятор и другое вспомогательное оборудование.

§ 11. Электростанции

Оба автомобиля электростанций одинаковые. В кузове каждого из них установлены:

- дизельный агрегат АЛД-60-2 со щитом управления ЩУП-242; распределительный щит РЩ-02;
- кабельная коробка;
- топливные баки с запасом горючего на 24 часа работы;
- вспомогательное оборудование (телефон, плафоны освещения и вентилятор).

4. ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТАНЦИИ

1. Станция П-20 позволяет осуществлять: — круговой обзор пространства вокруг точки стояния станции; период полного обзора (поворот антенного устройства на 360°) равен 10 или 20 сек., что соответствует 6 или 3 оборотам антенны в минуту;

— обнаружение, сопровождение, определение азимута и наклонной дальности одиночного самолета типа Ил-28 или другого типа, по с такой же отражающей поверхностью, при начальном угле наклона отражателей антенной системы, в следующей зоне:

- а) по углу места от 0° до $+22^\circ$;
- б) по высоте не менее 11000 м;
- в) по наклонной дальности для вертикального канала от 15 до 100 км при высоте полета 6000 м, от 23 до 190 км при высоте полета 9000 м и от 30 до 190 км при высоте полета 11000 м;
- определение высоты одиночного самолета типа Ил-28 или другого типа, по с такой же отражающей поверхностью, при начальном угле наклона отражателей антенной системы, в следующей зоне:
- а) по углу места от 0° до $+20^\circ$;
- б) по высоте до 11000 м;
- в) по наклонной дальности: от 15 до 130 км при высоте полета 6000 м, от 25 до 150 км при высоте полета 9000 м и от 30 до 165 км при высоте полета 11000 м.

2. Ошибка в определении дальности и азимута одиночного самолета в 85% измерений — по наклонной дальности ± 500 м и по азимуту $\pm 0,5^\circ$.

3. Ошибка в определении высоты одиночного самолета при 85% измерений не превышает при начальном угле наклона отражателей антенной системы ± 500 м.

4. Разрешающая способность станции (на экране индикатора дальности и азимута) по наклонной дальности до 400 м, по азимуту до $1,3^\circ$.

Примечание. В указанных выше границах дальностей допускается наличие от общего числа помеховых отметок при полете самолетов в обоих направлениях: при полете в одном направлении допускается по вертикальному лучу не более 35%, а по наклонному лучу не более 45% пропусков.

16

ГЛАВА II

АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АНТЕННОМ УСТРОЙСТВЕ

§ 12. Диаграммы направленности

Как уже указывалось, антенное устройство станции состоит из двух самостоятельных антенн: антенны вертикального луча и антенны наклонного луча.

Антенна вертикального луча служит для поиска и обнаружения целей, а также для определения их азимута и дальности.

Антенна наклонного луча совместно с антенной вертикального луча служит для определения высоты цели.

В горизонтальной плоскости диаграмма направленности антенны вертикального луча имеет очень небольшой угол раствора ($0,5^\circ$ по половинной мощности для углов места до 4°). С ростом угла места угол раствора диаграммы направленности в горизонтальной плоскости увеличивается и при угле места 20° доходит до 3° . Это уменьшает точность определения азимута. Увеличение угла раствора диаграммы направленности антенны с ростом угла места происходит из-за вынужденного выноса облучателей из фокуса зеркала.

В вертикальной плоскости угол раствора диаграммы направленности антенны вертикального луча составляет 20° .

На рис. 2 изображена расчетная диаграмма направленности в вертикальной плоскости антенны вертикального луча. По горизонтальной оси отложена наклонная дальность в километрах, по вертикальной оси — высота в метрах. Сетка высот изображена с учетом сферической формы земной поверхности и нормальной рефракции радиоволн в атмосфере. Сетка углов места дана с учетом разных масштабов по дальности и по высоте.

Диаграмма направленности антенны наклонного луча по своей форме аналогична диаграмме антенны вертикального луча. Плоскость излучения антенны наклонного луча расположена под углом

Кроме того, в состав станции входит еще один автомобиль ЗИС-151 (машина № 6) с одноосным прицепом (машина № 7), в которых перевозятся отражатели (рефлекторы) антенной системы и антенна запросчика НРЗ-1.

Таким образом, в состав станции входят восемь транспортных единиц.

Машины № 2, 3, 4 и 5 имеют закрытые деревянные кузова, пол и стены которых обиты железом.

В качестве прицепа, на котором смонтирована вращающаяся кабина, применена артиллерийская повозка типа КЗУ-16.

Общий вид станции в развернутом виде показан на рис. 4.

§ 8. Вращающаяся кабина

Во вращающейся кабине устанавливаются следующие элементы станции:

1. Пять шкафов высокой частоты ША-02, в каждый из которых входят:

- магнетронный генератор;
- импульсный трансформатор;
- антенный переключатель АП;
- приемник отраженных сигналов ЕЭ-02;
- блок питания приемника БК-01;
- выпрямитель напряжения поджига ЯП-01.

2. Шкаф манипулятора МН-02, в котором расположены:

- генератор повышенной частоты ВП/1-12 с искровым разрядником;
- пять разрядных линий;
- резонансный трансформатор;
- блок запуска.

3. Шкаф местного управления ШУ-02, в который входят:

- пульт местного управления;
- релейный щит схемы запяты;
- распределительная коробка.

4. Шкаф генератора ГА-01, в котором находятся:

- генератор 1500 гц ГА-01;
- аккумуляторы аварийного освещения;
- ящик с запасным комплектом магнетронов.

5. Вращающийся кольцевой токосъемник ТК-02.

6. Блок главных датчиков системы синхронной передачи угла поворота антенны ФД-01.

7. Электропривод вращения кабины, состоящий из редуктора и электродвигателя.

Кроме этого в кабине установлены вентилятор, осветительные лампы и другое вспомогательное оборудование.

§ 9. Автомобиль с индикаторами

В этом автомобиле установлены следующие аппаратура и оборудование:

1. Шкаф блоков электрического масштаба, в котором находятся:

- блок масштабных отметок дальности ДА-01;
- блок масштабных отметок азимута ЖА-50;
- повторяющее устройство ССП ХА-01;
- блок питания БП-02.

2. Шкаф управления станцией, в котором расположены:

- панель центрального пульта управления ЦУ-02;
- смесительное устройство СБ-30;
- телефонная панель ТУ-02;
- блок питания БП-02.

3. Шкаф индикатора кругового обзора, в котором находятся:

- индикатор кругового обзора ПО-02;
- сервоусилитель УС-02;
- телефонная панель ТП-02;
- блок питания БП-01;
- номограмма для отсчета высоты.

4. Шкаф индикатора азимута и дальности, в котором находятся:

- индикатор азимута и дальности ВО-01;
- телефонная панель ТП-02;
- блок питания БП-01.

5. Шкаф индикатора высоты, в котором находятся:

- блок индикатора высоты НО-02;
- блок отметок угла поворота антенны ЗА-01;
- телефонная панель ТП-03;
- стол управления углом наклона вспомогательной антенны (антенны наклонного луча).

6. Телефонный коммутатор на 10 номеров.

Кроме перечисленной аппаратуры, в автомобиле устанавливается следующее оборудование:

- кабельная коробка;
- распределительный щиток с зажимами;
- вентилятор;
- плафоны для освещения;
- запасное и вспомогательное имущество.

§ 10. Автомобиль с выносным индикатором кругового обзора

В этом автомобиле размещены следующие аппаратура и оборудование:

1. Шкаф выносного индикатора, в котором находятся те же блоки, что и в шкафу индикатора кругового обзора.

2. Шкаф запросчика НРЗ-1, в котором находятся блоки запросчика НРЗ-1.

3. Щиток освещения и вентиляции.

4. Стойка-кронштейн для кабельных катушек.

Кроме указанных индикаторов, на станции можно включать дополнительные индикаторные устройства для наблюдения за отдельными секторами в зоне действия станции. Эти дополнительные индикаторные устройства к станции не прилагаются.

Помимо перечисленных блоков, в состав индикаторных устройств входят приборы системы масштабных отсчетов (блок масштабных отсчетов дальности, блок отсчетов угла поворота антенны и блок масштабных отсчетов азимута), системы синхронной передачи угла поворота антенного устройства (сервоусилитель и повторяющее устройство), а также имитатор вращения антенны.

Приборы системы масштабных отсчетов создают определенные импульсы, которые передаются на все индикаторы и образуют на их экранах масштабные деления.

Приборы системы синхронной передачи угла поворота антенного устройства участвуют в создании разверток азимута индикаторных устройств и в создании разверток азимута индикаторных устройств.

Имитатор вращения антенны дает возможность проводить проверку и регулировку системы синхронной передачи угла поворота антенного устройства без включения приемно-передающей аппаратуры.

Все индикаторные устройства и вспомогательная аппаратура получают питающее напряжение от специальных блоков питания, являющихся частью индикаторных устройств.

Индикаторные устройства (кроме выносного индикатора кругового обзора) и вспомогательная аппаратура размещаются в специальном закрытом кузове автомашины ЗИС-151.

В комплекте станции имеется система опознавания, состоящая из запросчика типа ИРЗ-1, который расположен в машине № 3. Выход запросчика подведен к каждому из индикаторов станции, за исключением индикатора высоты НО-02.

§ 7. Питающие устройства

Питание станции П-20 осуществляется от двух одинаковых электростанций, одна из которых основная, а вторая — резервная. Электростанция имеет следующие данные:

1. Вид тока	переменный, трехфазный
2. Частота	50 гц
3. Мощность	30 квт
4. Коэффициент мощности (при токе, отстающем от напряжения)	0,8
5. Напряжение	220 в
6. Первичный двигатель	дизель
7. Топливо	дизельное ГОСТ-305-42

В состав электростанции входят:

— источник электроэнергии — дизель-генератор АЛД-60-2, состоящий из двигателя (дизель ДАЗ-201Г), электрического синхрон-

ного генератора трехфазного переменного тока ДГС-91/4 и щита управления ЩУП-242.

Распределительный щит РЩ-02.

Распределительный щит служит для распределения электроэнергии между отдельными потребителями и частичного или полного переключения потребителей на питание от резервной электростанции или от промышленной сети переменного тока (если она имеется вблизи расположения станции). Кроме того, на нем установлены приборы контроля режима работы электростанции и другие вспомогательные элементы.

Электростанции размещаются в специальных закрытых кузовах автомобилей ЗИС-151.

3. РАЗМЕЩЕНИЕ АППАРАТУРЫ СТАНЦИИ

Станция П-20 размещается в четырех автомобилях типа ЗИС-151 со специальными кузовами и в одном прицепе.

Во вращающейся кабине прицепа (машина № 1) размещена вся приемно-передающая аппаратура и силовое оборудование для вращения кабины. На кабине размещается антенная система с вольтовым трактом. Кабина с приемно-передающей аппаратурой перевозится тягачом М-16 (машина № 8).

В машине № 2 находятся индикаторные устройства.

В машине № 3 размещается выносной индикатор кругового обзора с кабельным оборудованием, запасное имущество станции, а также аппаратура запросчика ИРЗ-1.

В машинах № 4 и 5 расположены основная и резервная электростанции.

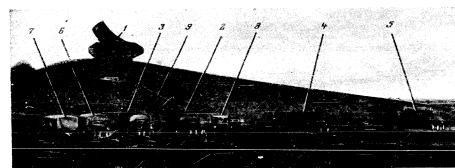


Рис. 4. Станция П-20 в развернутом виде:

1 — приемно-передающая кабина; 2 — автомобиль с индикаторами; 3 — автомобиль с выносным индикатором кругового обзора; 4, 5 — электростанции; 6 — автомобиль для перевозки антенны; 7 — одноосный прицеп для перевозки антенны; 8 — тягач; 9 — склад индикаторных кабелей.

Антенная система запросчика НРЗ-1, входящего в состав станции, состоит из двух полуволновых вибраторов с директорами и с рефлекторами в виде полостей из проволоночной сетки. Антенна устанавливается на отдельной мачте и имеет самостоятельный привод для вращения, не связанный с приводом для вращения приемно-передаточного устройства станции.

§ 5. Приемно-передаточное устройство

Приемно-передаточным устройством станции вырабатываются периодические кратковременные высокочастотные импульсы, излучаемые антенным устройством, и принимаются отраженные от цели сигналы.

В состав аппаратуры приемно-передаточного устройства входят: передатчик и прием электромагнитной энергии при помощи одних и тех же антенных устройств;

— манипулятор, вырабатывающий высокочастотные импульсы длительностью около 1 мксек, подаваемые на пять магнетронных генераторов высокой частоты; одновременно с этими импульсами манипулятор вырабатывает низковольтные импульсы для запуска индикаторных устройств станции;

— пять магнетронных генераторов (каждый мощностью 900—1000 ватт в импульсе), вырабатывающих высокочастотные импульсы для пяти облучателей антенной системы;

— пять приемников, принимающих и преобразующих отраженные сигналы.

Весь тракт преобразования отраженных сигналов от облучателей до смесительного устройства состоит из пяти каналов: нижнего (№ 1), среднего (№ 2) и верхнего (№ 3) для антенны вертикального луча, нижнего (№ 4) и верхнего (№ 5) для антенны наклонного луча. Названия каналов соответствуют названиям лепестков диаграмм направленности антенн.

Приемники станции собраны по супергетеродинной схеме с одним преобразованием частоты. Чувствительность приемников не хуже $0,125 \cdot 10^{-12}$ вт (79 дБ).

Кроме перечисленной аппаратуры, в состав приемно-передаточного устройства входят вспомогательная аппаратура для контроля и управления передаточным устройством, аппаратура вращения кабины и аппаратура синхронной передачи вращения в индикаторные устройства станции.

§ 6. Индикаторные устройства станции

В индикаторные устройства поступают отраженные сигналы и импульсы запуска. Отраженные сигналы видны на экранах индикаторов в виде ярких точек или черточек, по которым определяют координаты целей, находящихся в зоне действия станции.

В состав индикаторных устройств входят смесительное устройство и индикаторы.

Смесительное устройство — прибор, куда попадают импульсы отраженных сигналов с выходов всех приемников. В смесительном устройстве эти импульсы распределяются по двум каналам: вертикальному, в котором смешиваются все отраженные сигналы, идущие от антенны вертикального луча, и наклонному, в котором смешиваются все отраженные сигналы, идущие от антенны наклонного луча. Кроме того, в смесительном устройстве вырабатываются специальные (сдвигнувшие) импульсы, задерживающие приемники в те моменты времени, когда нет необходимости в их работе.

С выхода смесительного устройства отраженные сигналы по двум каналам подаются на индикаторы.

Всего на станции П-20 имеется четыре следующих индикатора:

Индикатор кругового обзора, на экране которого наблюдается расположение целей в пространстве, а также определяются их наклонная дальность и азимут.

Перемещение электронного луча по радиусу экрана трубки от центра к краю происходит пропорционально дальности, а вращение развертки синхронизировано с вращением антенного устройства. Благодаря этому на экране индикатора кругового обзора последовательно просматриваются все участки зоны действия станции в соответствии с последовательным облучением пространства антенным устройством.

К индикатору кругового обзора прилагается номограмма для определения высоты цели с помощью этого индикатора. В этом случае на индикатор подаются отметки от вертикального и наклонного каналов.

Индикатор азимута и дальности позволяет наблюдать любой участок зоны действия станции в укрупненном масштабе и более точно определять дальность и азимут цели. Дальность и азимут определяются непосредственно на экране индикатора: перемещение луча по горизонтали происходит пропорционально дальности, а по вертикали — азимуту.

Индикатор высоты служит для точного определения высоты цели. В нем также применена прямоугольная система координат для отсчета положения цели: горизонтальная размеретка соответствует дальности, а вертикальная — углу поворота антенной системы.

Как уже указывалось, на экране этого индикатора получают две отметки от каждой цели (от вертикального и наклонного каналов).

Высота цели отсчитывается непосредственно по шкале, размещенной перед экраном трубки.

Выносной индикатор кругового обзора отличается от основного индикатора тем, что его можно вынести в любое место на расстояние до 300 м от станции. Обычно он выносится на командный пункт совместно с запросчиком НРЗ-1.

вернуть в азимутальной плоскости на угол β , равный 10° . В связи с этим формула для определения высоты принимает вид

$$H = D \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sqrt{1 + \sin^2(\alpha - \beta)}}.$$

Угол места цели можно определить по формуле

$$\Theta = \arctg(\sin \alpha).$$

2. СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ СТАНЦИИ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

Как уже указывалось, в состав станции П-20 входят:

- антенное устройство;
- приемопередатчик;
- индикаторные устройства;
- питающие электростанции.

Ниже приводится краткое описание составных частей станции.

§ 4. Антенное устройство

Антенное устройство станции предназначено для направленного излучения в пространство высокочастотных кратковременных импульсов электромагнитной энергии и для приема отраженных от целей сигналов.

Антенное устройство состоит из двух независимых антенн: антенны вертикального луча и антенны наклонного луча. Диаграммы направленности этих антенн имеют углы раствора от $0,8$ до 3° места (в вертикальной плоскости) и от 0 до $20-25^\circ$ по углу азимута (в горизонтальной плоскости). Такие диаграммы получаются благодаря тому, что обе антенны представляют собой усеченные параболические отражатели, возбуждаемые специальными облучателями. Облучатели связаны через волноводы с передатчиками и приемниками станции.

Диаграмма направленности антенны вертикального луча (рис. 2) формируется из трех отдельных лепестков, имеющих одинаковую ширину в горизонтальной и различную в вертикальной плоскостях. Эти лепестки в соответствии с их положением в пространстве называются нижним, средним и верхним. Каждый лепесток перекрывает свой участок углов места. Для получения трех отдельных лепестков отражатель возбуждается тремя облучателями, каждый из которых питается от своего передатчика. Такая система позволяет создать широкую диаграмму направленности антенны в вертикальной плоскости при сохранении высокой напряженности поля антенны.

Диаграмма направленности антенны наклонного луча (рис. 3) формируется из двух отдельных лепестков (нижнего и верхнего). Антенна возбуждается двумя облучателями, питающимися от своих передатчиков.

Антенная система укрепляется специальными фермами на вращающейся кабине, в которой размещается приемно-передающая аппаратура.

8

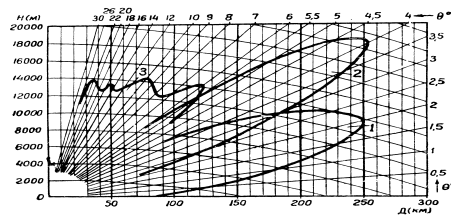


Рис. 2. Диаграмма направленности антенны вертикального луча: 1 — нижний лепесток; 2 — средний лепесток; 3 — верхний лепесток.

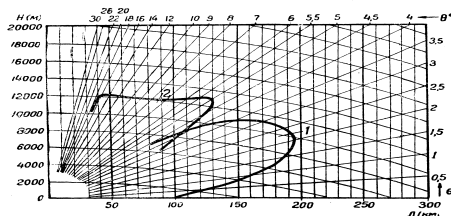


Рис. 3. Диаграмма направленности антенны наклонного луча: 1 — нижний лепесток; 2 — верхний лепесток.

9

Имеющийся в комплекте станции П-20 запросчик НРЗ-1 вырабатывает импульсы высокочастотной энергии, которые излучаются отдельной антенной. Самолетный ответчик принимает их и вырабатывает ответные кодированные сигналы, принимаемые запросчиком НРЗ-1. Кодированные сигналы подаются на индикатор запросчика и индикаторы станции (ПО-01, ПО-03, ВО-01).

§ 3. Принципы определения координат цели

Определение дальности. Дальность облучаемой цели определяется измерением времени прохождения импульса до цели и обратно. Если это время известно, то дальность цели можно вычислить по формуле

$$D = \frac{ct}{2},$$

где D — расстояние до цели в км;

t — время прохождения импульса передатчика до цели и обратно в сек.;

c — скорость распространения электромагнитной энергии в км/сек.

Движение электронного луча на экране электронно-лучевой трубки индикатора начинается одновременно с посылкой прямого импульса. Скорость движения луча устанавливается такой, чтобы время прохождения им экрана трубки было не меньше времени распространения электромагнитной энергии от станции до наиболее удаленной цели и обратно.

Чем больше дальность цели, тем на большем расстоянии от начала развертки появится отраженный импульс. Дальность можно отсчитывать непосредственно по масштабной сетке на экране.

Определение азимута. Диаграмма направленности антенного устройства станции сильно сжата в горизонтальной плоскости и растянута в вертикальной.

Антенное устройство вращается вокруг своей вертикальной оси, в результате чего происходит последовательное облучение пространства и всех целей, находящихся в зоне действия станции. Отметка направлена на цель. При этом отраженный сигнал имеет максимальную амплитуду (пеленгация по максимуму). По положению отметки на экране индикатора определяется азимут цели. Чтобы был возможен непосредственный отсчет азимута цели на экране индикатора, вращение развертки синхронизируется с вращением антенной системы.

Определение высоты. Для измерения высоты цели используется антенна наклонного луча. Ее диаграмма направленности подобна диаграмме направленности основной антенны (антенны вертикального луча). Плоскость диаграммы направленности антенны наклонного луча наклонена по отношению к плоскости диаграммы направ-

ленности антенны вертикального луча (рис. 1). Обе антенны укрепляются на общем основании и вместе вращаются вокруг вертикальной оси.

При вращении антенной системы цели сначала попадают в зону облучения антенны вертикального луча, а затем горизонтального. Антенны принимают отраженные от целей сигналы, и, таким образом, на экране индикатора от каждой цели получаются две отметки (отметка по вертикальному каналу и отметка по наклонному каналу).

Очевидно, что обе отметки получаются на одинаковой дальности, но на разных азимутах. Чем больше высота цели H , тем больше угол поворота антенной системы между двумя пересечениями цели плоскостями излучения антенн.

Можно показать, что

$$H = D \frac{\sin \alpha}{V 18^2 \gamma + \sin^2 \alpha},$$

где D — наклонная дальность цели;

γ — угол между диаграммами направленности обеих антенн;

α — угол поворота антенной системы между двумя пересечениями цели.

В станции П-20 $\gamma = 45^\circ$, и поэтому

$$H = D \frac{\sin \alpha}{V 1 + \sin^2 \alpha}.$$

Индикатор высоты выполнен таким образом, что на его экране одновременно видны обе отметки от цели и по графической шкале, размещенной перед экраном индикатора, можно непосредственно считать высоту цели.

При малых значениях высоты H угол α очень мал, вследствие чего разность во времени поступления импульсов от обеих антенных систем также мала и отметки от вертикального и наклонного лучей могут сливаться. Это затрудняет работу оператора на индикаторных устройствах. Для устранения этого недостатка диаграммы направленности антенных систем вертикального и наклонного лучей раз-

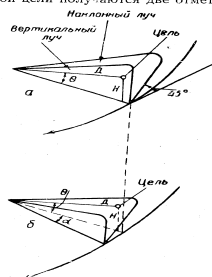


Рис. 1. Взаимное расположение диаграмм направленности антенн вертикального и наклонного лучей: а — пересечение цели вертикальной диаграммы направленности; б — пересечение цели наклонной диаграммы направленности

БК-01	— блок питания приемника
ЯП-01	— выпрямитель напряжения поджига
АП-А, В, Г, Д, Е	— антенный переключатель
СМ-А, В, Г, Д, Е	— элемент сопряжения с магнетроном
ВЖ	— волновод с жалюзи
МИ-22, 24, 25,	— магнетроны
26, 89	— переходная коробка антенны вертикального луча
ПК-02	— переходная коробка антенны наклонного луча
ПК-03	— оборудование кабины
ОК	— оборудование кабины
Аппаратура, установленная в автомобиле с индикаторами	
ЖА-50	— блок масштабных отметок азимута
ДА-01	— блок масштабных отметок дальности
ХА-01	— повторяющее устройство ССП
БП-02	— центральный пульт управления
ПУ-02	— смесительное устройство (смесительно-бланкирующее устройство)
СБ-50	— сервоусилитель
УС-02	— индикатор кругового обзора
ПО-02	— индикатор дальности и азимута
ВО-01	— индикатор высоты
НО-02	— блок питания
ЗА-01	— блок отметок угла поворота антенны
ИВ-01	— имитатор вращения антенны
ПУ-03	— панель управления
ПО-03	— выносной индикатор кругового обзора
ТП-02	— телефонная панель блоков ПО-02 и ВО-01
ТП-03	— телефонная панель
ТУ-02	— телефонная панель шкафа управления
КА-10	— телефонный коммутатор

На принципиальных схемах блоков отдельные детали обозначаются цифрами. В сложных схемах, где встречаются детали нескольких блоков, перед цифрой добавляются две буквы условного обозначения соответствующего блока (например, МН-1 — первая деталь манипулятора, ША-3 — третья деталь блока высокой частоты). В схемах автоматики встречаются дробные обозначения деталей, если деталь имеет несколько раздельных элементов, например, МН-2/5 — пятый элемент второй детали манипулятора.

Большинство условных обозначений на принципиальных схемах — стандартные.

ГЛАВА I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СТАНЦИИ

§ 1. Назначение станции

Многоканальная радиолокационная станция П-20, работающая в диапазоне 10—11 см, служит для обнаружения самолетов, определения их координат и наведения своих самолетов на самолеты противника.

Станция обеспечивает круговой обзор пространства и обнаружение целей в зоне своего действия.

Расположение обнаруженных целей может быть получено на экране индикатора, установленного в автомобиле, и на экране индикатора, вынесенного на командный пункт.

Станция определяет три координаты обнаруженных целей: наклонную дальность, азимут и высоту.

Станция позволяет отличать свой самолет от самолета противника с помощью имеющегося запросчика НРЗ-1 при наличии ответчика на своем самолете.

§ 2. Принцип действия станции

Станция П-20 состоит из антенного устройства, приемопередатчиков, индикаторных устройств и питающих электростанций.

Передающее устройство периодически вырабатывает мощные кратковременные импульсы высокочастотной энергии, которые излучаются в пространство антенным устройством и облучают встречающиеся на их пути объекты (цели). Часть электромагнитной энергии отражается от этих объектов, попадает в антенное устройство и далее на вход приемников. В приемниках импульсы высокой частоты усиливаются, преобразуются и передаются в индикаторные устройства, где создают яркие отметки на специальных экранах.

Прямой (зондирующий) и отраженный импульсы (эхо-сигналы) видны на экранах в определенном положении относительно друг друга. Расположение отраженных импульсов на экранах индикаторов позволяет определять координаты цели.

В книге пронумеровано всего 232 стр. Кроме того имеется 7 вставок на 7 листах.
 Вставка № 1. Рис. 58. Принципиальная схема шкафа манипулятора МН-02 — между стр. 80 и стр. 81.
 Вставка № 2. Рис. 59. Схема соединения приборов блока высокой частоты — между стр. 98 и стр. 99.
 Вставка № 3. Рис. 71. Принципиальная схема блока высокой частоты ША-02 — между стр. 100 и стр. 101.
 Вставка № 4. Рис. 95. Принципиальная схема приемника ЕЭ-02 — между стр. 134 и стр. 135.
 Вставка № 5. Рис. 103. Принципиальная схема шкафа местного управления ЦУ-02 — между стр. 150 и стр. 151.
 Вставка № 6. Рис. 104. Принципиальная схема системы управления, контроля и защиты — между стр. 158 и стр. 159.
 Вставка № 7. Рис. 27. Кинематическая схема автомата АД-3 × 15 — между стр. 220 и стр. 221.

ВВЕДЕНИЕ

Подробное техническое описание радиолокационной станции П-20 предназначено для детального изучения принципа действия и конструкции этой станции в целом, а также ее отдельных блоков и элементов.

Описание состоит из четырех частей.

Часть I — Общие сведения о станции. Приемно-передающая аппаратура.

Часть II — Индикаторные устройства.

Часть III — Вспомогательная индикаторная аппаратура.

Часть IV — Электростанция.

При изучении индикаторной аппаратуры следует предварительно ознакомиться с приложением к части II — Описание элементов индикаторных устройств.

В описании, кроме полных названий блоков станции, часто используются приведенные ниже их условные обозначения.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ БЛОКОВ СТАНЦИИ

Приемно-передающая кабина (ППК)	
ША-02	— шкаф блока высокой частоты (приемопередатчик)
ЦУ-02	— шкаф местного управления приемно-передающей аппаратурой
МН-02	— манипулятор
ГА-01	— генератор 1500 гц
ТК-02	— токосъемник
ФД-01	— блок главных датчиков
ИР-1	— вращающийся искровой разрядник
ВПЛ-12	— агрегат повышенной частоты
МК-02	— механизм качания вертикального отражателя
МК-03	— механизм качания наклонного отражателя
СД-02	— сельсин блока качания наклонного отражателя
СД-03	— сельсин блока качания вертикального отражателя
ЕЭ-02	— приемник отраженных сигналов

В книге пронумеровано всего 232 стр. Кроме того имеется 7 вклеек на 7 листах.
 Вклейка № 1. Рис. 58. Принципиальная схема шкафа манипулятора МН-02 — между стр. 80 и стр. 81.
 Вклейка № 2. Рис. 69. Схема соединения приборов блока высокой частоты — между стр. 98 и стр. 99.
 Вклейка № 3. Рис. 71. Принципиальная схема блока высокой частоты ША-02 — между стр. 100 и стр. 101.
 Вклейка № 4. Рис. 95. Принципиальная схема приемника ЕЭ-02 — между стр. 134 и стр. 135.
 Вклейка № 5. Рис. 103. Принципиальная схема шкафа местного управления ШУ-02 — между стр. 150 и стр. 151.
 Вклейка № 6. Рис. 104. Принципиальная схема системы управления, контроля и защиты — между стр. 158 и стр. 159.
 Вклейка № 7. Рис. 27. Кинематическая схема автомата АД-3×15 — между стр. 220 и стр. 221.

ВВЕДЕНИЕ

Подробное техническое описание радиолокационной станции П-20 предназначено для детального изучения принципа действия и конструкции этой станции в целом, а также ее отдельных блоков и элементов.

Описание состоит из четырех частей.

Часть I — Общие сведения о станции. Приемно-передающая аппаратура.

Часть II — Индикаторные устройства.

Часть III — Вспомогательная индикаторная аппаратура.

Часть IV — Электростанция.

При изучении индикаторной аппаратуры следует предварительно ознакомиться с приложением к части II — Описание элементов индикаторных устройств.

В описании, кроме полных названий блоков станции, часто используются приведенные ниже их условные обозначения.

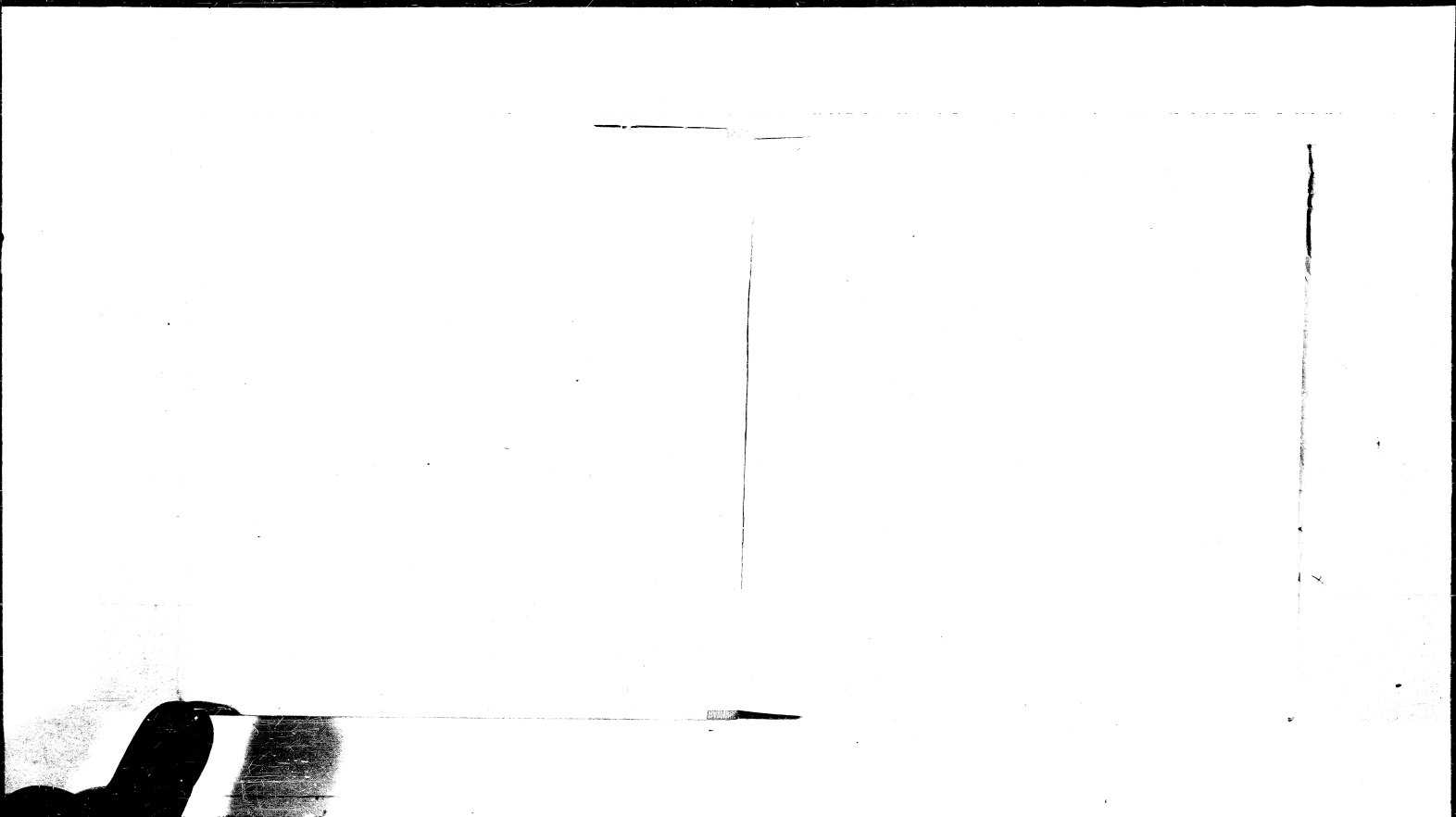
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ БЛОКОВ СТАНЦИИ

Приемно-передающая кабина (ППК)	
ША-02	— шкаф блока высокой частоты (приемопередатчик)
ШУ-02	— шкаф местного управления приемно-передающей аппаратурой
МН-02	— манипулятор
ГА-01	— генератор 1500 гц
ТК-02	— токосъемник
ФД-01	— блок главных датчиков
ИР-1	— вращающийся искровой разрядник
ВПЛ-12	— агрегат повышенной частоты
МК-02	— механизм качания вертикального отражателя
МК-03	— механизм качания наклонного отражателя
СД-02	— сельсин блока качания наклонного отражателя
СД-03	— сельсин блока качания вертикального отражателя
ЕЭ-02	— приемник отраженных сигналов

СЕКРЕТНО

РАДИОЛОКАЦИОННАЯ
СТАНЦИЯ П-20
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ЧАСТЬ I

Downloaded from www.scribd.com by user on 06/10/2015 10:00:00 AM



Downloaded from www.scribd.com by user on 06/10/2015 10:00:00 AM

Approved for Release by NSA on 09-10-2013 pursuant to E.O. 13526

СЕКРЕТНО

50X1-HLBM

**РАДИОЛОКАЦИОННАЯ
СТАНЦИЯ П-20**
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ЧАСТЬ I

РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ П-20

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ЧАСТЬ I